






Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

**EL APRENDIZAJE DE LAS OCLUSIVAS DEL ESPAÑOL
POR ALUMNOS SINOHABLANTES DE DISTINTOS
PERFILES DIALECTALES:
ESTUDIO ACÚSTICO Y PERCEPTIVO**

PENGFEI ZHAI

TESIS DOCTORAL DIRIGIDA POR LA DOCTORA

DOLORS POCH OLIVÉ

**Programa de doctorado en Filología Española
Departamento de Filología Española
Facultad de Filosofía y Letras**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
BELLATERRA
Octubre 2022**

*A mis padres.
Y a Xinxin.
Sin vosotros esta tesis no habría sido posible.*

Agradecimientos

Cada vez que pienso en estos años que he dedicado a la tesis, me doy cuenta de que los estudios de doctorado son como un camino lleno de flores pero también de piedras, un largo camino que hay que recorrer con valentía y perseverancia. Afortunadamente, he tenido la suerte de tener las mejores compañías en este viaje que no me han dejado desamparado. No puedo cerrar la tesis sin expresarles mis agradecimientos más sinceros.

Pienso expresar mi gratitud, en primer lugar, a mi directora Dolors Poch Olivé, una gran maestra que dirigió también mi trabajo de fin de máster que fue el esbozo de este trabajo. Muchas gracias, por confiar en mí desde el principio, por enseñarme cómo se debe trabajar, por guiarme cada vez que tengo dudas, por dejarme trabajar con autonomía y, especialmente, por ayudarme incondicionalmente en los momentos complicados en plena pandemia. Ha sido un verdadero honor trabajar con ella durante todos estos años que suponen casi una quinta parte de mi vida. Muchas gracias por todo. Siempre es un referente para mí.

Muchas gracias a la Dra. Cristina Buenafuentes, coordinadora del programa de doctorado, por su comprensión y ayuda que me han sido valiosas. Muchas gracias al Dr. Ramón Valdés, por acogerme en el programa, y por asesorarme en el principio del doctorado.

Muchas gracias a los profesores del Departamento de Filología Española de la UAB, Dra. Carme de la Mota, Dr. Antonio Ríos, Dra. Lourdes Aguilar, Dra. María Machuca y Dr. Joaquim Llisterri, por las observaciones y los consejos que me han dado en las sucesivas etapas del desarrollo de la tesis. Muchas gracias al I'STPS por permitirme realizar las grabaciones.

Muchas gracias a dos amigas de confianza desde hace mucho años, Chao Li, profesora de Anshan Normal University, y Qingyun Duan, profesora de Xianda College, por facilitarme las condiciones oportunas para los experimentos. Muchas gracias a las alumnas que participaron desinteresadamente, Susana, Gloria, Rebe, Lluvia, Juliana,

Estela, Anita, Celia, Clara, Isa, Lucía, Anna, Carla, Clara, Claudia, Fiona, Noa, Laia, Paula, Sitong y Olivia, sin vosotras esta tesis no habría sido posible.

Muchas gracias a la profesora Dra. Ke Zhang, vicedecana de la Facultad de Estudios Europeos de la Universidad de Estudios Internacionales de Pekín, por haberme acogido, por su confianza y su paciencia.

Muchas gracias a los profesores Dr. Jesús Jiménez, Dra. María García y Dra. María Machuca, por formar parte del tribunal. Es un verdadero honor contar con los expertos más prestigiosos del ámbito de la fonética experimental de la lengua española.

Al final de esta parte que marca el término de todos estos años, quisiera dar las gracias a mis padres quienes siempre me han apoyado estoicamente, y a mi querida pareja Xinxin por su compañía y ánimo. Las palabras que escriba no bastan para expresar mi gratitud.

Resumen

Esta tesis pretende investigar el aprendizaje de las obstruyentes oclusivas del español por veinte aprendices chinos que proceden de dos perfiles dialectales de la L1, que son el chino mandarín y el dialecto wu del chino, y de dos niveles de experiencia. Se enfoca principalmente en la distinción entre las oclusivas sordas y las sonoras, ya que las últimas no existen en el chino mandarín, pero sí que existen fonémicamente en el dialecto wu del chino. Los objetivos de este estudio son describir experimentalmente la producción y la percepción de las oclusivas del español por estos colectivos de estudiantes, indagar el papel del perfil dialectal de la L1 y la experiencia en el aprendizaje, y discutir la relación entre la producción y la percepción. En el análisis acústico, se tienen en cuenta los parámetros del VOT y el tono fundamental vocálico, cuando las oclusivas se sitúan en posición inicial absoluta, y los parámetros de las propiedades espectrográficas y temporales de la oclusión y el tono fundamental vocálico, cuando las oclusivas son intervocálicas o posnasales. En los experimentos perceptivos, los indicios examinados son el VOT y el tono fundamental vocálico de las oclusivas situadas en posición inicial vocálica, y la duración de la oclusión y el tono fundamental vocálico de las oclusivas intervocálicas.

Los resultados ponen de manifiesto tanto las generalidades que comparten los aprendices sinohablantes de todos los perfiles dialectales y niveles de experiencia, como las características exclusivas para cada colectivo de alumnos. A nivel del conjunto de los veinte aprendices, la confusión de sonoridad se manifiesta considerablemente tanto en la percepción como en la producción, pues en la mayoría de los individuos, las oclusivas sordas y las sonoras del español no se diferencian claramente en los parámetros acústicos estudiados, y la efectividad de los indicios perceptivos también es limitada. Los aprendices nativos del dialecto wu muestran un resultado de aprendizaje más satisfactorio en los parámetros acústicos del F0 vocálico y la duración de la oclusión, y un uso más efectivo de los indicios perceptivos del F0 vocálico. Los estudiantes de nivel avanzado

presentan grados de corrección más altos en la mayoría de los parámetros estudiados. No obstante, ni el perfil dialectal ni la experiencia juega el papel decisivo en el aprendizaje. La percepción y la producción están estrechamente relacionadas, pero no es posible determinar si existe una orden de precedencia entre ellas.

Palabras clave: español, oclusivas, pronunciación, percepción, chino mandarín, dialecto wu.

Abstract

This thesis investigated the acquisition of Spanish stop consonants by twenty Chinese learners from two different L1 dialectal backgrounds, which are Mandarin Chinese and Wu dialect of Chinese, and from two levels of experience. It focuses mainly on the distinction between voiced and voiceless stops, since the latter do not exist in Mandarin Chinese but exist phonemically in the Wu dialect of Chinese. This study aims to describe the production and perception of Spanish stops by these groups of learners experimentally, investigate the role of L1 dialectal profile and experience in learning, and discuss the relationship between production and perception. In the acoustic analysis, the parameters of VOT and F0 are considered when the stops are placed in the absolute initial position and the parameters of the spectrographic and temporal properties of the closure and F0 when the stops are intervocalic or post-nasal. In the perceptual experiments, the cues examined are VOT and F0 when the stops are in the absolute initial position, and closure duration and F0 of intervocalic stops.

The results reveal both generalities shared by Chinese-speaking learners of all dialect profiles and levels of experience and characteristics unique to each learner group. At the status of the twenty learners, the confusion of voicing manifests itself considerably in both perception and production since, in most individuals, voiceless and voiced Spanish voiceless stops are not differentiated in the acoustic parameters studied, and the effectiveness of the perceptual cues is also limited. Native learners of the Wu dialect show a more satisfactory learning result in the acoustic parameters of vowel F0 and

closure duration and more effective use of vowel F0 as a perceptual cue. Advanced-level learners present higher degrees of correctness in most of the parameters studied. However, neither dialectal profile nor experience plays a decisive role in acquisition. Perception and production are closely related, but it is impossible to determine whether there is an order of precedence between them.

Keywords: Spanish, stop consonant, pronunciation, perception, Chinese Mandarin, Wu Dialect

Índice

1. Introducción	2
2. Marco teórico	8
2.1. Fundamentos teóricos en adquisición/aprendizaje de lenguas no nativas.....	8
2.1.1. Adquisición y aprendizaje de lenguas no nativas	9
2.1.2. Segunda lengua (L2), tercera lengua (L3) y lengua extranjera (LE)	10
2.1.3. Competencia comunicativa, competencia lingüística y control fonológico	14
2.1.4. Consideraciones para este estudio	18
2.2. Modelos teóricos del aprendizaje de los sistemas fonológicos	18
2.2.1. El análisis contrastivo	19
2.2.2. El modelo SLM	22
2.2.3. Consideraciones para este estudio	26
2.3. Descripción de los sistemas fonológicos de las lenguas objeto de estudio.....	26
2.3.1. El chino como conjunto de variedades dialectales	27
2.3.2. Sistema fonológico del español	30
2.3.3. Sistema consonántico del chino mandarín	32
2.3.4. Sistema fonológico del dialecto wu del chino	34
2.3.5. Consideraciones para este estudio	35
2.4. Estudios previos sobre el aprendizaje fonológico del ELE por sinohablantes	35
3. Metodología	43
3.1. Selección de informantes.....	43
3.2. Experimento de pronunciación	44
3.2.1. El corpus de pronunciación	45
3.2.2. Procedimiento experimental	50
3.3. Experimento de percepción.....	51
3.3.1. El corpus de percepción	51
3.3.2. Preparación y manipulación de estímulos	53
3.3.3. Procedimiento experimental	63
4. Pronunciación de oclusivas iniciales: el VOT	66
4.1. El VOT como correlato de la distinción fonológica de sonoridad	66

4.2. Problemas que plantea el análisis del VOT.....	68
4.2.1. Categoría fonológica y (di)similitud fonética	68
4.2.2. El nivel de experiencia	71
4.2.3. Los factores propios de las oclusivas y su contexto	72
4.3. Preguntas de investigación	75
4.4. Metodología	76
4.5. El grupo CHN1	77
4.5.1. Introducción	77
4.5.2. Variable de tipos de pronunciación	78
4.5.3. Variable de sonoridad	81
4.5.4. Variable de contexto vocálico	82
4.5.5. Variable de contexto de acento	86
4.5.6. Corrección y diferencia individual	88
4.5.7. Resumen	90
4.6. El grupo WU1	92
4.6.1. Introducción	92
4.6.2. Variable de tipo de pronunciación	92
4.6.3. Variable de sonoridad	94
4.6.4. Variable de contexto vocálico	95
4.6.5. Variable de contexto de acento	98
4.6.6. Corrección y diferencia individual	99
4.6.7. Resumen	101
4.7. El grupo CHN2	103
4.7.1. Introducción	103
4.7.2. Variable de tipo de pronunciación	103
4.7.3. Variable de sonoridad	105
4.7.4. Variable de contexto vocálico	105
4.7.5. Variable de contexto de acento	108
4.7.6. Corrección y diferencia individual	109
4.7.7. Resumen	111
4.8. El grupo WU2	113
4.8.1. Introducción	113

4.8.2. Variable de tipo de pronunciación	113
4.8.3. Variable de sonoridad	115
4.8.4. Variable de contexto vocálico	115
4.8.5. Variable de contexto de acento	117
4.8.6. Corrección y diferencia individual	118
4.8.7. Resumen	120
4.9. Comparación entre los cuatro grupos	121
4.9.1. Valores absolutos y variables propias de las oclusivas	121
4.9.2. Variables propias del contexto	128
4.9.3. Grado de corrección y diferencia individual	129
4.10. Discusión.....	131
4.10.1. Los factores acústico-fonéticos	132
4.10.2. El mecanismo de aprendizaje	137
4.11. Conclusiones parciales	142
5. Pronunciación de oclusivas iniciales: F0 vocálico	145
5.1. Introducción	145
5.1.1. F0 como correlato de la distinción de sonoridad	145
5.1.2. Problemas que plantea el análisis del F0 vocálico	146
5.1.3. Preguntas de investigación	155
5.2. Metodología	156
5.3. El grupo CHN1	159
5.3.1. Introducción	159
5.3.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica	160
5.3.3. Factor de acento	165
5.3.4. Factor de contexto vocálico	166
5.3.5. Diferencia individual	169
5.3.6. Resumen	172
5.4. El grupo WU1	174
5.4.1. Introducción	174
5.4.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica	175
5.4.3. Factor de acento	178
5.4.4. Factor de contexto vocálico	179

5.4.5.	Diferencia individual	182
5.4.6.	Resumen	183
5.5.	El grupo CHN2	185
5.5.1.	Introducción	185
5.5.2.	Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica	186
5.5.3.	Factor de acento	189
5.5.4.	Factor de contexto vocálico	190
5.5.5.	Diferencia individual	192
5.5.6.	Resumen	194
5.6.	El grupo WU2	195
5.6.1.	Introducción	195
5.6.2.	Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica	196
5.6.3.	Factor de acento	199
5.6.4.	Factor de contexto vocálico	200
5.6.5.	Diferencia individual	203
5.6.6.	Resumen	204
5.7.	Comparación y discusión	205
5.7.1.	Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica	206
5.7.2.	Factor del acento	211
5.7.3.	Factor del contexto vocálico	213
5.7.4.	Diferencia individual	217
5.7.5.	Conclusiones parciales	221
6.	Pronunciación de oclusivas interiores: fase de oclusión	224
6.1.	Introducción	224
6.1.1.	Duración de la oclusión como índice de sonoridad	224
6.1.2.	Características espectrográficas de la fase de oclusión	227
6.1.3.	Objetivos de este estudio	231
6.2.	Análisis de la fase oclusiva	233
6.2.1.	Introducción	233
6.2.2.	Metodología	233
6.2.3.	Estudio cualitativo de la oclusión	235
6.2.4.	Análisis cuantitativo de la fase oclusiva	259

7. Pronunciación de las oclusives interiores: F0 vocálico	323
7.1. Introducción	323
7.2. El grupo CHN1	323
7.2.1. Introducción	323
7.2.2. Variable de sonoridad fonológica	325
7.2.3. Variable de tipo de realización	327
7.2.4. Variable de acento	328
7.2.5. Variable de contexto vocálico	331
7.2.6. Diferencia individual	333
7.2.7. Resumen	336
7.3. El grupo CHN2	338
7.3.1. Introducción	338
7.3.2. Variable de sonoridad fonológica	339
7.3.3. Variable de tipo de realización	341
7.3.4. Variable de acento	343
7.3.5. Variable de contexto vocálico	346
7.3.6. Diferencia individual	348
7.3.7. Resumen	350
7.4. El grupo WU1	352
7.4.1. Introducción	352
7.4.2. Variable de sonoridad fonológica	353
7.4.3. Variable de tipo de realización	355
7.4.4. Variable de acento	358
7.4.5. Variable de contexto vocálico	360
7.4.6. Diferencia individual	362
7.4.7. Resumen	364
7.5. El grupo WU2	365
7.5.1. Introducción	365
7.5.2. Variable de sonoridad fonológica	368
7.5.3. Variable de tipo de realización acústica	370
7.5.4. Variable de acento	372
7.5.5. Variable de contexto vocálico	374

7.5.6. Diferencia individual	376
7.5.7. Resumen	378
7.6. Comparación y discusión	379
7.6.1. Comparación entre los grupos	379
7.6.2. Discusión	382
7.7. Conclusiones parciales	386
8. Percepción de las oclusivas	390
8.1. Indicios acústicos en la percepción de las oclusivas	390
8.1.1. Introducción	390
8.1.2. Indicios acústicos relacionados con la distinción de sonoridad de las oclusivas	392
8.1.3. Objetivos de estudio	401
8.2. Resultados de percepción de las oclusivas	402
8.2.1. Introducción	402
8.2.2. El grupo CHN1	402
8.2.3. El grupo WU1	415
8.2.4. El grupo CHN2	427
8.2.5. El grupo WU2	437
8.3. Comparación entre los grupos	447
8.3.1. Oclusivas iniciales en sílabas tónicas	449
8.3.2. Oclusivas iniciales en sílabas átonas	451
8.3.3. Oclusivas interiores en sílabas tónicas	453
8.3.4. Oclusivas interiores en sílabas átonas	455
8.3.5. Los factores de acento y lugar de articulación	457
8.4. Discusión y conclusiones parciales	459
9. Discusión de los resultados	466
9.1. Descripción de los resultados	466
9.1.1. El VOT de las oclusivas iniciales	466
9.1.2. El F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales	468
9.1.3. Las propiedades espectrográficas y temporales de las oclusivas interiores	470
9.1.4. El F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores	474

9.1.5. La percepción de las oclusivas	475
9.2. Factores de perfil dialectal y experiencia	476
9.2.1. El VOT de las oclusivas iniciales	477
9.2.2. El F0 vocálico	479
9.2.3. Las propiedades espectrográficas y la duración de las oclusivas posteriores	482
9.2.4. La percepción	487
9.3. Relación entre producción y percepción	492
9.4. Diferencia individual	497
10. Conclusiones	502
11. Referencias	509
12. Lista de tablas y figuras	520
13. Anexo	538

CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN

1. Introducción

En el mundo actual que está cada día más inmerso en el proceso de globalización, dominar una lengua aparte de la nativa resulta más que una necesidad. El manejo de lenguas no nativas no solamente brinda oportunidades de prosperar laboralmente, sino también tiende puentes transcontinentales para que el individuo adquiera nuevas formas de comunicarse, de vivir, de entender las diferencias y reflexionar desde nuevas perspectivas.

Describe Inma González Puy, directora del Instituto Cervantes en Pekín, el creciente interés por aprender el segundo idioma más hablado del mundo “el valor del español, en alza en China” (2018: 287). Si bien a finales del siglo XX menos de una veintena de universidades ofrecieron estudios oficiales en lengua y literatura hispánicas, en la actualidad un centenar de instituciones proporcionan estudios de grado en estudios hispánicos en toda la geografía china¹. Según estima el Instituto Cervantes (2021), 34823 del conjunto de 54499 aprendices sinohablantes se encuentra en la enseñanza universitaria, una cifra que supone un 62,3% del total. A nivel de educación secundaria, la enseñanza del español se implementa en el currículum del bachillerato en 2020, junto con el japonés, el alemán, el ruso y el francés². Los alumnos del español de secundaria son 8874, que representa un 16,1 por ciento (ídem.).

Como es natural, la longevidad de la lengua oficial del país asiático ha posibilitado numerosas variaciones diacrónicas, y la vasta geografía de esta permite la existencia de incontables variedades diatópicas, considerados comúnmente como “dialectos” en el ámbito de lingüística china. El chino mandarín, que es la variedad estándar del país regulada por ley, convive con un sinfín de variedades regionales del chino y otras lenguas dominadas por las minorías étnicas, como el mongol, el uigur y el tibetano, formando de

¹ Fuente de información: <https://gaokao.chsi.com.cn/zyk/zybk/ksyxPage?specId=73383499>

² Programas curriculares generales de bachillerato y normas curriculares de las asignaturas (普通高中课程方案和学科课程标准), Ministerio de Educación de China, versión 2020.

facto una situación de diglosia. De acuerdo con el *Atlas lingüístico de China* (2012), el chino mandarín tiene 798,585 millones de hablantes nativos, casi el doble del número de hablantes del conjunto de todas las hablas regionales del chino que es de 408,31 millones.

Las variedades regionales o dialectos del chino suelen no coincidir en todos los niveles de la lengua. Generalmente son más conservadores que el chino mandarín, y por ende en ellas persisten múltiples rasgos del chino antiguo que desaparecen en el mandarín. A nivel fónico es donde las discrepancias son más frecuentes, pues la inteligibilidad entre los dialectos del chino puede ser inferior al 20% a nivel oracional (Tang y van Heuven, 2009).

Dado que los universitarios constituyen el grueso del colectivo de aprendices sinohablantes del ELE, y que ellos proceden de distintas zonas dialectales, merece la pena indagar si estos alumnos presentan características distintas en el aprendizaje, especialmente en la pronunciación donde la influencia de la L1, sea positiva o negativa, es insoslayable. Lamentablemente, los trabajos pertinentes sobre este aspecto específico son bastante escasos.

La distinción entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ constituye un problema de especial gravedad para alumnos chinos del español, y se atribuye este error a la inexistencia de segmentos oclusivos sonoros en la L1. No obstante, en ciertas variedades regionales del chino como el dialecto wu (吴方言) existen los segmentos oclusivos sonoros /b d g/ que son análogos a los del español, heredados del chino medio (S. V – S. XIII). Esta diferencia permite explorar la producción y la percepción de las oclusivas del español por aprendices chinos nativos del chino mandarín y nativos del dialecto wu para conocer si los últimos difieren de los primeros en el aprendizaje a causa de la influencia de la lengua materna.

Esta tesis, que pretende enriquecer la literatura existente empíricamente, tiene los siguientes objetivos:

1. Describir experimentalmente la producción y la percepción de las oclusivas castellanas en posición inicial e interior, por hablantes nativos del chino mandarín y el dialecto wu del chino, a través del análisis acústico y de un experimento perceptivo.

2. Investigar, a la luz del resultado obtenido cómo afectan el perfil dialectal y el nivel de experiencia en la producción y la percepción de las oclusivas situadas en cada uno de los contextos.
3. Discutir la potencial relación entre la percepción y la producción, partiendo de modelos teóricos como Speech Learning Model.

Esta tesis comprende diez capítulos que se dividen en tres partes. Tal y como se observa en la siguiente tabla, la tesis se organiza en función de los parámetros y los contextos de las oclusivas que se quieren estudiar.

Parte	Capítulo	Descripción
Parte I. Introducción	Capítulo 1.	Introducción
	Capítulo 2.	Marco teórico
	Capítulo 3.	Metodología
Parte II. Resultados	Capítulo 4.	Pronunciación: el VOT de las oclusivas iniciales
	Capítulo 5.	Pronunciación: el F0 de las vocales adyacentes de las oclusivas iniciales
	Capítulo 6.	Pronunciación: análisis cuantitativo y cualitativo del silencio de las oclusivas interiores
	Capítulo 7.	Pronunciación: el F0 de las vocales adyacentes de las oclusivas interiores
	Capítulo 8	Percepción: los indicios en la percepción de sonoridad
Parte III.	Capítulo 9.	Discusión
Conclusiones	Capítulo 10.	Conclusiones

Tabla 1-1 Estructura de la tesis

En el presente capítulo, se presenta principalmente el propósito de esta tesis, así como los objetivos generales. En el capítulo 2, se introducirán las cuestiones teóricas preliminares para este estudio, en que se encuentran los fundamentos teóricos en el aprendizaje de L2/LE, los modelos teóricos concernientes, una breve introducción de los sistemas fónicos de las lenguas en cuestión y un resumen de estudios antecedentes. En el 3, se

darán a conocer las cuestiones metodológicas, que son el diseño de los corpus y el procedimiento experimental.

Los capítulos 4, 5, 6 y 7 se dedican al análisis acústico y estadístico de las oclusivas grabadas. Cada capítulo corresponde a un contexto específico. El estudio del VOT y el F0 es básicamente cuantitativo, ya que ambos aspectos se miden numéricamente. El silencio de las oclusivas interiores se estudia cualitativa y cuantitativamente, ya que las propiedades espectrográficas y las temporales caracterizan conjuntamente las oclusivas en cuestión.

En el capítulo 8, se examina el uso de los mismos parámetros fonéticos sometidos a los análisis acústicos anteriores (VOT, F0 vocálico y duración) en la percepción de las oclusivas por cada grupo de los informantes, mediante un experimento perceptivo de identificación con estímulos manipulados.

Al principio de cada uno de estos capítulos, se presentan las cuestiones teóricas específicas para cada uno de estos parámetros analizados, la comparación entre los rasgos pertinentes en las lenguas en cuestión, y cuestiones metodológicas de análisis como criterios de medición. Al final de cada uno de estos capítulos, se ofrecen un apartado dedicado a la comparación entre los grupos para conocer el papel del perfil dialectal y la experiencia en el aprendizaje, y otro apartado correspondiente a las conclusiones parciales.

En función de los resultados presentados en los capítulos 4-8, en el capítulo 9 se discuten dos cuestiones fundamentales para esta tesis, que son la relación entre la percepción y la producción, y el papel del perfil dialectal y la experiencia a nivel del conjunto de los resultados. En el capítulo 10 se recogen sistemáticamente todos los hallazgos de este trabajo, así como las limitaciones y las posibles direcciones de investigación para el futuro.

CAPÍTULO 2
MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico

En este capítulo dedicado a las cuestiones teóricas de la tesis, el primer apartado está dedicado a los fundamentos teóricos de la adquisición o el aprendizaje de las lenguas no nativas que son pertinentes en este trabajo. En el segundo apartado, se presentan las consideraciones teóricas en el aspecto específico de la adquisición o el aprendizaje de sonidos no nativos. En el tercer apartado, se da a conocer el sistema de consonantes oclusivas de las lenguas en cuestión, y en el último se revisan los trabajos antecedentes en el ámbito del ELE para sinohablantes.

2.1. Fundamentos teóricos en adquisición/aprendizaje de lenguas no nativas

“Cuando estudiamos el lenguaje humano, nos acercamos a lo que algunos podrían llamar la “esencia humana”, las cualidades distintivas del entendimiento que, por lo que sabemos hasta ahora, son específicas del hombre” (Chomsky 1992: 171). Dotado de la capacidad innata de comunicarse a través del lenguaje, el ser humano siempre ha ansiado hablar otra lengua no nativa que le brinda nuevas oportunidades y perspectivas.

La historia de adquisición/aprendizaje de lenguas no nativas ha sido tan longeva como cualquier otra actividad humana, tal y como recuerda la etimología de la palabra *shibboleth* (Jueces. 12: 4-6). Sin embargo, no fue hasta en el siglo diecinueve cuando las lenguas "vivas", en vez de las clásicas, se consolidaron en el currículo escolar, y desde la segunda mitad del siglo pasado la investigación concerniente a la adquisición y/o el aprendizaje de lenguas nativas/extranjeras (SLA, *second language acquisition* en inglés) se consolidó como una disciplina científica independiente.

Con anterioridad a entrar en el área fonético-fonológica donde residen los objetivos de esta tesis, resulta necesario aclarar los conceptos fundamentales para cualquier estudio en el ámbito de SLA para adecuar este trabajo. Estos conceptos, que aparecen en orden binario, son la adquisición y el aprendizaje, la(s) segunda(s) lengua(s), la(s) tercera lengua y la lengua extranjera, así como la competencia comunicativa y sus componentes.

2.1.1. Adquisición y aprendizaje de lenguas no nativas

La denominación del complejísimo proceso a través del cual una persona adquiere competencia en una lengua ajena a su lengua materna (o sus lenguas maternas) engloba ciertas ambigüedades. Mientras algunos autores utilizan los términos de adquisición y aprendizaje indistintamente, otros prefieren distinguir el uno del otro para referir dos procesos que consideran como distintos.

Para Lawler y Selinker (1971), la adquisición y el aprendizaje implican estructuras cognitivas distintas. Cuando una lengua se adquiere, intervienen mecanismos cognitivos que guían la actuación lingüística en la que la velocidad y la espontaneidad son cruciales, y el aprendiente no tiene tiempo para aplicar conscientemente los mecanismos lingüísticos. En el aprendizaje, en cambio, los mecanismos cognitivos involucrados son análogos a los que guían el juego de rompecabezas o la resolución de problemas. Es decir, para estos autores, la diferencia entre estos dos procesos estriba en la espontaneidad y la conciencia a la hora de interiorizar las reglas de la lengua.

En líneas de *Monitor Theory*, Krashen (1981) postula que la diferencia entre los dos términos consiste en que el aprendizaje se refiere al “conjunto de procesos conscientes en el marco de una enseñanza formal, en la cual se produce la corrección de errores que permite al alumno alcanzar el conocimiento explícito”. La adquisición comprende procesos de carácter natural e inconsciente, donde la corrección de errores y la enseñanza explícita de reglas son irrelevantes, tal y como en la adquisición de la L1. Para este autor, la taxonomía se basa básicamente en la similitud entre la adquisición de la L1 y el proceso de dominar la L2, ya que la adquisición de la L1 es inconsciente e implícito donde no son relevantes los errores y la retroalimentación.

Si la adquisición y el aprendizaje se refieren a dos procesos cognitivos distintos, es totalmente cierto que una persona puede “adquirir” una lengua no nativa en una situación de inmersión lingüística sin instrucciones formales, y al mismo tiempo “aprender” otra a través de estudiar explícitamente las reglas lingüísticas. Para Ellis (2013) quien utiliza indistintamente los conceptos de adquisición y aprendizaje, la distinción entre el

aprendizaje inconsciente y el consciente será más útil. El primero se define como el aprendizaje que ocurre sin intencionalidad ni conciencia, y el segundo es necesariamente un proceso consciente y probablemente intencional.

Este estudio se sitúa mejor en el contexto de aprendizaje que en el de adquisición, pues los informantes investigados aprenden consciente y explícitamente la lengua española, en instituciones universitarias en China, principalmente a través de instrucciones formales proporcionadas por el profesorado mayoritariamente no hispanohablante. Este entorno de aprendizaje carece de inmersión lingüística y los aprendices no suelen actuar espontáneamente en la lengua meta. Por lo tanto, en adelante se utiliza el término aprendizaje en vez de adquisición para describir el proceso de dominar el español por los sinohablantes.

2.1.2. Segunda lengua (L2), tercera lengua (L3) y lengua extranjera (LE)

Antes de entrar en el análisis del aprendizaje de las oclusivas españolas por sinohablantes, es necesario aclarar los conceptos de segunda lengua (L2), tercera lengua (L3) o lengua extranjera (LE), ya que cada término se asocia a fundamentos y modelos teóricos distintos.

2.1.2.1. Segunda lengua versus lengua extranjera

Según el *Diccionario términos clave de ELE*, el aprendizaje o la adquisición de una lengua extranjera se desarrolla en un país donde la misma no es oficial ni autóctona, mientras una segunda lengua se aprende en un país donde coexiste como oficial y/o autóctona con otra(s) lengua(s) (s.v. lengua meta).

Igualmente, en Richard y Schmidt (2010: 196) se pueden encontrar argumentos parecidos:

Someone who learns English in a formal classroom setting, with limited or no opportunities for use outside the classroom, in a country in English for science and technology which English does not play an important role in internal communication... is said to be learning English as a foreign language. Someone who learns English in a setting in which the language is necessary for everyday life... or

in a country in which English plays an important role in education, business, and government. is learning English as a second language. (s.v. ESL)

En palabras de Ellis (2013), una segunda lengua juega un rol social e institucional en la comunidad, mientras una lengua extranjera no desempeña papel importante en la comunidad y se aprende principalmente en el aula. De esta manera, estos dos conceptos se contrastan en virtud del contexto donde el aprendizaje tenga lugar. En este sentido, si un alumno chino estudia el español en China en instituciones de enseñanza reglada, que es el nuestro caso, el español es una LE.

Sin embargo, tradicionalmente los términos de segunda lengua y lengua extranjera pueden utilizarse sin que se mencione la discutida diferencia cuando se refieren a una lengua adquirida o aprendida posterior a la lengua materna (L1). Para Larsen-Freeman y Long (1991: 17), el término de *second language acquisition* ha pasado a significar la adquisición o el aprendizaje de cualquier otra lengua que no sea la nativa. Richard y Schmidt (2010), reconociendo la diferencia entre L2 y LE, al final sostienen que los dos conceptos en realidad consisten en un solo término con definiciones distintas: “In a loose sense, English is the second language of anyone who learns it after learning their first language in infancy in the home. Using the term this way, no distinction is made between second language, third language, etc.” (196-197)

Dentro del ámbito hispanohablante, el acrónimo ELE se refiere ampliamente al español de hablantes no nativos, haciendo caso omiso a la matización del contexto. También es habitual encontrar en la literatura el frecuente empleo del término L2/LE, que combina dos cuasi sinónimos con el intento de poner de manifiesto sus características compartidas.

2.1.2.2. Segunda lengua versus tercera lengua

Este mundo plenamente globalizado nos está acercando a una sociedad cada día más multilingüe. En este contexto, es habitual que uno llega a adquirir y/o aprender, en entorno natural y/o con instrucciones formales, dos o más lenguas no nativas. Este fenómeno ocurre precisamente en los alumnos sinohablantes involucrados en este estudio, pues con anterioridad a comenzar a estudiar el español en la universidad, ya

llevan más de nueve años estudiando el inglés que constituye una asignatura obligatoria en primaria y secundaria.

Para describir la adquisición y el aprendizaje de las lenguas posteriores a la L1, algunos autores han optado por la ordenación numérica. Es decir, la segunda y la tercera lengua que uno domina es una L2 y L3 para él, y así sucesivamente. Este tipo de denominación puede verse, a modo de ejemplo, en Lema (2016) quien investiga la interferencia del español (L2) en el aprendizaje del gallego (L4) por hablantes polacos (L1) que también dominan el portugués (L3).

De todas maneras, varios autores se oponen a esta ordenación numérica. Para Hammarberg (2001), la noción de L3 está relacionada con las nociones establecidas de L1 y L2. Cualquier lengua adquirida después de la L1 (o las L1s, en el caso del bilingüismo infantil) puede denominarse como L2, y una persona puede dominar varias L2s. Para discutir el poliglotismo, se utilizan el término L3 para referirse a la lengua que recientemente se está adquiriendo o aprendiendo, y el término L2 a cualquier lengua ya dominada que no sea nativa. En este sentido, una L3 no indica el orden de adquisición sino la temporalidad: la L3 se trata de la lengua más reciente. Similarmente, Fouser (2001) opta por la noción $L_{\geq 3}$ a la hora de referirse a todas las lenguas posteriores a la tercera.

En este sentido, el concepto de L3 se utiliza cuando se pretende destacar la influencia de una lengua anteriormente conocida en la adquisición reciente de otra lengua. De acuerdo con Cenoz (2001), los aprendices de una L2 tienen dos sistemas lingüísticos que se influyen mutuamente. En la adquisición de una L3, en cambio, pueden darse dos relaciones bidireccionales: la L3 puede influir en la L1 y ser influida por la L1, y entre la L2 y la L3 puede producirse la misma influencia bidireccional. Por lo tanto, la disciplina científica de TLA (third language acquisition) procura explorar, entre otras metas, la interacción entre la adquisición de la L3 y las lenguas ya conocidas, desde la perspectiva psicolingüístico y la sociolingüística (id.).

2.1.2.3. Consideraciones para este estudio

De acuerdo con las definiciones mencionadas anteriormente, la falta de existencia del español en la vida real y el aprendizaje mediante instrucciones formales evidencian inequívocamente que el español que aprenden los alumnos universitarios en China se trata de una LE y no de una L2. De todos modos, no parece tan fácil determinar si para ellos el español es una L3 o no.

Tal y como se ha mencionado, el español es efectivamente la tercera lengua que manejan, después del chino (mandarín o los dialectos) y el inglés. Por lo tanto, ciertos autores han preferido el término de L3. Méndez Marassa (2013) identifica el español enseñado en las universidades hongkonesas como una L3. De todos modos, la compleja convivencia entre la tradición confuciana y la etapa colonial en Hong-Kong han convertido esta ciudad en una sociedad verdaderamente poliglósica, lo cual no coincide con el contexto de este estudio. Liu (2019) investiga minuciosamente en su tesis doctoral la pronunciación y la percepción de las obstruyentes castellanicas por sinohablantes, y las del chino mandarín por hispanohablantes, todos ellos conocedores de L2 inglés. Debido a cuestiones metodológicas, la autora no contrasta experimentalmente las características del inglés L2 con el español y el chino L3, pero admite que no resulta fácil determinar el origen de la influencia en la L3, especialmente cuando los sonidos en cuestión existen en la L1, la L2 y la L3.

A diferencia de estos estudios, en esta tesis que tiene como objetivo principal encontrar la influencia de la L1 en el aprendizaje del español por los alumnos sinohablantes de dos niveles y perfiles dialectales, se prefiere el término LE, o más específicamente ELE (español como lengua extranjera), en lugar de L3. Esta decisión se ha tomado por dos motivos. Por un lado, este conjunto de aprendices es bien homogéneo en el dominio del inglés. Según comunican ellos mismos, no tienen alta motivación para aprender el inglés ni alto nivel de competencia comunicativa. Reciben pasivamente las instrucciones a lo largo de las etapas educativas y carecen de oportunidades de poner esta lengua en práctica. Nadie se cree hablante fluido. Por otro lado, los dialectos del chino comparten

muchas similitudes con el inglés en el aspecto específico de los segmentos oclusivos, lo cual cuestionaría la transferibilidad entre el inglés y el español.

2.1.3. Competencia comunicativa, competencia lingüística y control fonológico

2.1.3.1. Competencia comunicativa

En palabras de Ellis (2013), el objetivo principal de la investigación en SLA es caracterizar los conocimientos subyacentes del alumno, describiendo y explicando su competencia. *Sensu stricto*, la competencia lingüística hace mención del conocimiento de una lengua por parte del hablante oyente nativo (Chomsky, 2015), sin contar con el uso de esta en cada situación concreta. Pero en el ámbito de L2/LE, se adopta una perspectiva mucho más amplia denominada competencia comunicativa, concebida como “una capacidad de una persona para comportarse de manera eficaz y adecuada en una comunidad de habla” (Diccionario de términos clave ELE, s.v. competencia comunicativa). La exitosa enseñanza de la lengua ha de desarrollarse atendiendo estos aspectos y se culmina con la adquisición de dicha capacidad.

A pesar de la indiscutible y consolidada relevancia de la competencia comunicativa en la enseñanza de idiomas, todavía no se ha logrado un consenso universalmente aceptado acerca de los contenidos de esta. No obstante, autores como Canale (1983), Bachman (1990), Celce-Murcia, Dönyei y Thurrel (1995) coinciden en incluir el aspecto lingüístico, el sociolingüístico o sociocultural, el pragmático y el discursivo/textual, lo cual refleja el carácter multidisciplinar del SLA.

La versión actualizada del MCER (Consejo de Europa, 2020), que parte de un enfoque del aprendizaje y la enseñanza centrado en la acción, sitúa al aprendiente como agente activo que “actúa en el ámbito social y ejerce una función en el proceso de aprendizaje” (p.6 y p.22). El uso de la lengua comprende una serie de competencias generales y lingüísticas que intenten garantizar tanto la comprensión como la producción en contextos específicos. En toda situación comunicativa, las competencias comunicativas siempre se combinan con las competencias generales del aprendiz, que son el

conocimiento del mundo, la competencia sociocultural, la competencia intercultural, y la experiencia profesional si se tiene, y con estrategias para realizar una tarea (p.41).

De acuerdo con el MCER que se ha decidido seguir en el presente trabajo, las descripciones de la competencia lingüística abarcan la gramática, la pragmática y la sociocultural, tal y como se exponen en la siguiente figura (p.143). La competencia lingüística se refiere a los conocimientos (implícitos y explícitos) y las destrezas a nivel fonológico, léxico, sintáctico y otras dimensiones de la lengua en sí misma. También influyen en ella la organización cognitiva y el almacenamiento de los elementos lingüísticos. Esta competencia permite el uso “correcto” de la lengua, aunque no garantiza que la exactitud gramatical o léxica sea adecuada en el contexto sociocultural ni en el acto de comunicación concreto.

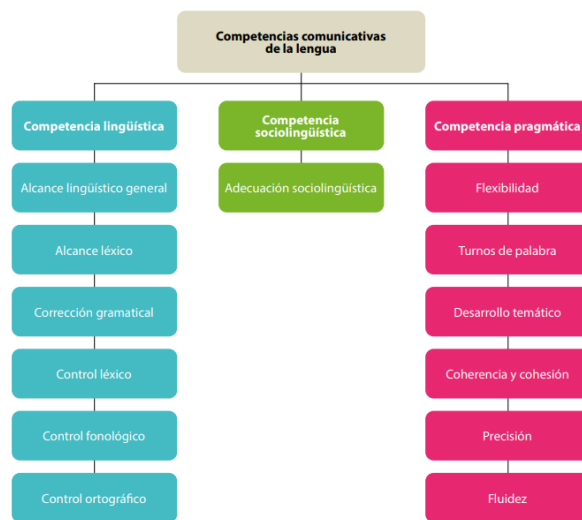


Figura 2-1 Componentes de las competencias comunicativas de la lengua. MCER 2020: 143.

Antes de centrarse en la competencia lingüística de la cual forma parte este estudio sobre el aprendizaje a nivel fónico, merece la pena presentar brevemente los otros dos componentes de la competencia comunicativa. La competencia sociocultural hace referencia a las condiciones socioculturales del uso de la lengua. Se centra en las convenciones sociales (mayoritariamente variables de grupo social) y culturales (varían según la cultura, como las fórmulas de cortesía). Dado que la lengua y la cultura están inseparablemente unidas, el buen manejo de esta competencia es capaz de adecuar el uso correcto de la lengua al contexto sociocultural para que su comportamiento sea apropiado

para la comunidad de la lengua meta, y la falta de conocimientos socioculturales puede tener consecuencias negativas en la interacción social (Miquel, 2004, 2016).

A su vez, la competencia pragmática que define el MCER es más amplia que lo propuesto por los autores citados anteriormente, pues incluye lo que para ellos son la competencia discursiva y la textual. Se refiere al uso funcional de los recursos lingüísticos en los intercambios comunicativos, para relacionar el sistema de la lengua con los interlocutores y el contexto de comunicación.

2.1.3.2. Control fonológico como componente de la competencia lingüística

Como uno de los aspectos de la competencia lingüística, el control fonológico hace referencia a la capacidad de articular y percibir correctamente los sonidos y emplear los rasgos prosódicos de la lengua meta. Tradicionalmente, se considera la pronunciación igualmente precisa que un nativo idealizado y sin acento como la meta del aprendizaje a nivel fónico, pero según el MCER 2020, se ha comprobado que esta creencia idealizada ignora la retención del acento extranjero, y desatiende los contextos contextuales y sociolingüísticos ni las necesidades de los alumnos (p. 147).

Por lo tanto, El MCER 2020 que sustituye la escala del control fonológico del MCER 2001, pone el foco en la inteligibilidad que supone “el grado de esfuerzo que realiza el /la interlocutor/a para decodificar el mensaje del/el hablante”, “el conocimiento y la seguridad en la producción de los sonidos de la lengua meta”, y “la capacidad de usar de forma efectiva rasgos prosódicos para expresar significado de una forma cada vez más precisa” (147-148). Las categorías que corresponden a estos tres aspectos son el control fonológico en general, la articulación de sonidos, y los rasgos prosódicos.

Sin duda alguna, esta tesis que examina la producción y la percepción de las oclusivas del ELE atañe al aspecto de la articulación de sonidos. Según detalla el MCER 2020 (149-150), los descriptores para los niveles de A1 y A2 se basan básicamente en la inteligibilidad. El nivel A1 supone que el aprendiente reproduce los sonidos de la lengua meta siempre que se le guíe cuidadosamente, y su discurso no es inteligible sin la ayuda

de su interlocutor. Al pasar al nivel A2, el discurso en situaciones cotidianas es generalmente inteligible a pesar de los errores sistemáticos, siempre que el interlocutor haga un esfuerzo. Con los niveles B, aprendiente podrá producir discursos comprensibles en su totalidad, y cuando llega al nivel B2 será capaz de realizar generalizaciones a partir de su repertorio para predecir los rasgos fonológicos de la mayoría de las palabras que desconoce. Los niveles C suponen un alto grado de control, con conciencia de autocorrección, claridad y precisión.

2.1.3.3. Consideraciones para este estudio

Tal y como el MCER señala, el aprendizaje de los sonidos y los rasgos prosódicos de la lengua tiene la misma importancia que los demás aspectos como el léxico y la gramática. Una pronunciación parecida a la nativa le genera simpatía al aprendiente en la comunidad de la lengua meta, mientras un evidente acento extranjero empobrece la producción oral y podría generar efectos desfavorables en situaciones comunicativas (Gil 2007).

Sin embargo, la relevancia de la pronunciación a veces no tiene el mismo peso que el contenido léxico y las reglas morfosintácticas en la didáctica. Por una parte, dadas la sencillez del sistema fonológico del español y la cercanía entre el nivel fónico y el ortográfico, es común que aprendices e incluso docentes desestimen la importancia del aprendizaje a nivel fónico. Por otra parte, la falta de conocimiento en fonética de los docentes obstaculiza la tarea de enseñar y corregir la pronunciación (Poch Olivé, 1999).

En el caso del ELE en el contexto universitario en China, la enseñanza del contenido fónico ocupa una proporción bastante limitada en el currículo. En la serie de manuales *Español moderno* (Dong y Liu, 2014) de uso obligatorio para estudiantes de grado en Estudios hispánicos o equivalentes, solamente las primeras ocho unidades del primer volumen, que suelen darse en las primeras ocho semanas de la carrera, atienden al conocimiento fonético-fonológico, como la pronunciación de las vocales y consonantes, el acento, la sílaba y la entonación.

La planificación curricular poco favorable para el aprendizaje del contenido fónico y la escasa oportunidad de actuar en situaciones reales de comunicación podrán dificultar la adquisición del control fonológico. Debido a la influencia de su L1, el acento de los aprendices sinohablantes se caracteriza por confundir las oclusivas sordas con las sonoras, tener dificultad en producir las vibrantes, pronunciar las vocales con nivel de abertura y/o anterioridad inapropiada, y presentar curvas melódicas monótonas, características que perjudican la inteligibilidad.

2.1.4. Consideraciones para este estudio

En este apartado se aclaran los conceptos teóricos fundamentales para este estudio. Se distingue la adquisición del aprendizaje, ya que los aprendices sinohablantes no adquieren el español en un ambiente naturalístico, sino a través de enseñanza explícita. El español es una LE y no una L2, pues la lengua meta no tiene presencia en la vida real. Tampoco se considera como una L3, ya que en esta tesis no se procura buscar la influencia de las lenguas no nativas anteriormente dominadas que sería poco relevante para el caso nuestro. Por lo tanto, este trabajo se desarrollará a base de los modelos teóricos de SLA, en vez de los de TLA. Los aspectos que se investigarán pertenecen al control fonológico del aprendiz, que es uno de los componentes de la competencia lingüística establecida por el MCER. De todos modos, parece que en la enseñanza del ELE para sinohablantes, el aspecto fónico carece de la debida atención en la planificación curricular, lo cual perjudicaría la precisión y la inteligibilidad del discurso del alumno.

2.2. Modelos teóricos del aprendizaje de los sistemas fonológicos

Este apartado está dedicado a la exposición de dos modelos teóricos, el análisis contrastivo y las dos versiones del modelo *Speech Learning Model*, a base de los cuales se desarrolla este estudio. El análisis contrastivo facilita la comparación entre los sistemas fonológicos de las lenguas en cuestión nos ayuda a conocer las similitudes y diferencias y a encontrar las potenciales influencias negativas en el aprendizaje. El

modelo SLM, a su vez, permite explicar las características acústicas y perceptivas que se presentarán en los capítulos posteriores, así como estudiar la relación entre la producción y la percepción.

2.2.1. El análisis contrastivo

Entre los factores internos y externos que afectan el aprendizaje de L2/LE, la influencia de las lenguas ya conocidas es insoslayable. Según teorías conductivistas, la interferencia del conocimiento previo es el mayor obstáculo en el aprendizaje de una lengua nueva.

El análisis contrastivo (en adelante AC), propuesto en los cincuenta del siglo pasado por el lingüista norteamericano Robert Lado, es el primer modelo teórico en tratar sistemáticamente la transferencia de la L1 en el aprendizaje de L2/LE. Originalmente, estableció como objetivo la predicción de las dificultades que pueda tener el aprendiente a nivel fonológico, morfosintáctico y cultural a través de contrastar sistemáticamente el sistema de la L1 con el de la L2/LE. En palabras del autor (1973), dicho método sirve para "descubrir las dificultades con que tropiezan los hablantes de una lengua al aprender la otra"(p. XIX).

Este modelo teórico, conocido por cualquiera que realice estudios sobre ASL, se fundamenta en el conductismo. Tal afirmación puede encontrarse, por ejemplo, en la presentación de Fries dedicada a *Lingüística contrastiva. Lenguas y culturas*:

Con anterioridad a cualquier discusión sobre cómo enseñar una lengua extranjera, tiene que venir el trabajo preliminar mucho más importante de encontrar los problemas especiales que surgen de cualquier esfuerzo por establecer un nuevo complejo de hábitos lingüísticos en contrafunción con un fondo de hábitos diferentes (Fries, en Lado 1973: p. XIII).

En este sentido, el aprendizaje de una L2/LE no es sino interiorizar una serie de "hábitos" lingüísticos. La base epistemológica de la teoría se basa en las observaciones en estudios de bilingüismo desarrollados por Haugen y Weinreich, según los cuales "muchas de las deformaciones lingüísticas que se oyen entre personas bilingües corresponden a diferencias descriptibles que existen entre los idiomas en cuestión" (en Lado, 1973:2). A la luz de este fundamento, se cree que los alumnos tienden a transferir las formas y los significados de la L1, así como su distribución a la nueva lengua. Asimismo, de acuerdo

con la afirmación original del autor, se predice que las estructuras que comparten las dos lenguas no causan dificultad ninguna, mientras las que no se dan en la L1 son las más difíciles de aprender al tratarse como “hábitos nuevos” que se aprenden tras cierto esfuerzo:

We assume that the student who comes in contact with a foreign language will find some features of it quite easy and others extremely difficult. Those elements that are similar to his native language will be simple for him, and those elements that are different will be difficult. The teacher who has made a comparison of the foreign language with the native language of the students will know better what the real learning problems are and can better provide for teaching them (Lado, 1957:2).

La hipótesis AC, de base lingüística estructuralista, concibe la lengua como un “sistema complejo de contrastes” y un sistema de hábitos que “un hablante usa con gran rapidez y soltura” (Lado, 1973: 13). Por lo tanto, es natural que un hablante tiende a transferir el sistema de L1 tanto en la producción como en la percepción. A modo de ejemplo, un alemán y un hispanohablante se difieren notablemente en la pronunciación del inglés y cuando escucha la lengua meta, no oyen los fonemas de ésta sino los de su lengua materna (íd.).

Según resume Santos Gargallo (1993:34), el procedimiento de análisis contrastivo comprende varios procesos consecutivos. En primer lugar, se realizan una descripción estructural de las lenguas en cuestión, y un cotejo de las descripciones. A continuación, se elabora un listado preliminar de estructuras no equivalentes que se reagrupan para establecer una jerarquía de dificultad. Todo ello permite predecir y explicar las dificultades, y preparar los materiales de instrucción.

Cuando se contrastan los sistemas fonológicos de la L1 y la L2, el autor distingue a priori lo que es la diferencia fonética de la diferencia sub-fonémica. Considera la primera como la más importante, ya que puede funcionar como la única distinción entre dos palabras (1957). El análisis contrastivo no solamente se realiza a nivel segmental, sino que también incluye rasgos suprasegmentales como el acento y el ritmo.

Las aportaciones del AC al ámbito de SLA resultan indiscutibles. Por un lado, sin el modelo teórico AC, sería imposible el entendimiento de los paradigmas posteriores como el análisis de errores o la interlengua. Por otro lado, las propuestas pedagógicas derivadas

del AC como la predicción y la diagnosis del error, la gradación del material, siguen válidas en la actualidad. No obstante, dicho modelo se cuestionó desde los sesenta del siglo pasado tanto en lo teórico como en lo práctico. Algunas críticas al AC, recopiladas en Santos Gargallo (1993: 65), son las siguientes:

- a. resultados demasiado evidentes y abstractos de difícil aplicabilidad en la enseñanza de una lengua extranjera;
- b. difícil resolución de todos los problemas planteados en el aprendizaje porque no todos son de naturaleza lingüística y el AC ignora otros componentes;
- c. falta de decisión en la teoría lingüística que se va a utilizar;
- d. confusión en la distinción teórico-aplicado;
- e. estatismo, hace descripciones normativas considerando que L1 y L2 son iguales y que la posición del estudiante con respecto a L2 es estable;
- f. ignora el componente psicológico y el componente pragmático;
- g. la traducción es un concepto teórico ambiguo.

En lo referente al aprendizaje fonológico, tampoco resulta válida la directa equivalencia entre la disimilitud entre L1 y L2 y la dificultad. En cambio, se ha comprobado que los sonidos parecidos en la L1 y en la L2, en lugar de los que existen en la L2 pero no en la L1, pueden ser los más problemáticos (Flege 1995, Eckman, Elreyes y Iverson 2003). Este fenómeno puede darse, a modo de ejemplo, en el aprendizaje del español por nativos del inglés. En ambas lenguas existen las mismas oclusivas sonoras /b d g/. Según predice Lado (1957), los aprendices pueden tener problemas en aprender los alófonos aproximantes de /b d g/, pero no en los alófonos oclusivos, ya que las sonoras análogas del inglés “sustituyen” satisfactoriamente las del español, siendo él mismo hispanohablante nativo. De todos modos, se conoce que las oclusivas sonoras del español y las del inglés poseen características acústicas distintas, a pesar de ser considerados como los mismos fonemas. Las primeras se caracterizan por tener sonoridad anticipada, y la mayoría de las últimas se producen sin ella. Si el aprendiente pronuncia /b d g/ del español con VOT positivo corto a causa de la influencia de su L1, el significado que se quiera transmitir se altera para el oído del hispanohablante.

Frente a las críticas al AC, Wardhaugh sugiere (1970) que la hipótesis de AC puede plantearse en dos versiones. La primera o la versión fuerte, presenta la idea de que es

posible contrastar el sistema de la L1 con el de la L2 para predecir las dificultades que tendrá el aprendiente. La segunda o la débil, en cambio, requiere al lingüista sólo que utilice el conocimiento lingüístico para explicar las dificultades observadas en el aprendizaje. No predice qué aspectos suponen los más dificultosos y cuáles no suponen obstáculo alguno, sino que procura explicar los errores y las dificultades a partir de la evidencia proporcionada por la interferencia lingüística.

Siguiendo la división de Wardhaugh, esta tesis parte del enfoque de la versión débil del AC, ya que constituye una buena herramienta que nos ayuda a conocer los sistemas fonológicos del perfil lingüístico del alumno, y entender la similitud y la diferencia entre los sistemas fonológicos de los alumnos y el del español. Procuramos que el resultado del análisis contrastivo proporcione evidencias en la explicación de las características de pronunciación y percepción de los informantes, sin intentar predecir los problemas.

2.2.2. El modelo SLM

El modelo teórico Speech Learning Model (en adelante SLM) ideado por Flege (1981, 1987, 1995) indaga igualmente la influencia de la L1 en el aprendizaje de los sonidos de la L2. Este modelo difiere del tradicional AC en, como mínimo, dos aspectos fundamentales. Por un lado, a diferencia del AC que se aplica a nivel fonémico o segmental, el SLM se enfoca a las diferencias fonéticas entre la L1 y la L2. Por otro lado, la percepción juega un rol fundamental en el aprendizaje según el SLM, ya que postula que sin los objetivos perceptuales precisos que guíen el aprendizaje sensoriomotor de los sonidos, la pronunciación no sería apropiada.

El modelo SLM se plantea a base de una serie de postulados (Flege 1995: 239). Según postula el autor, los aspectos de los sonidos de cada lengua en particular, denominados como categorías fonéticas, se especifican en la representación de la memoria a largo plazo. Los mecanismos y los procesos utilizados en la adquisición del sistema fónico de la L1, que incluyen la formación de categorías, permanecen intactos a lo largo de la vida y pueden aplicarse al aprendizaje de L2/LE. Por lo tanto, es posible llegar a tener una pronunciación similar a la nativa en una L2 siendo adulto, contradiciendo así a la

hipótesis del período crítico. Las categorías fónicas de la L1 establecidas en la infancia evolucionan en el transcurso de la vida, para reflejar las propiedades de todos los sonidos de la L1 y la L2 identificados como una realización de cada categoría. Los bilingües, a su vez, se esfuerzan por mantener el contraste entre las categorías de la L1 y las de la L2, que coexisten en el mismo espacio fonológico.

A partir de estos postulados, se hipotetiza que el aprendiente relaciona perceptualmente los sonidos de la L1 con los de la L2 en un nivel alofónico sensible a la posición, en vez de a un nivel fonémico abstracto. Puede construir una nueva categoría fonética para un sonido de la L2 que difiere fonéticamente del sonido nativo más similar, siempre que perciba algunas diferencias entre los dos sonidos. Cuanto mayor sea la disimilitud fonética percibida entre un sonido de la L2 y el sonido más cercano de la L1, más probable es que las diferencias fonéticas entre los sonidos se discernan. No obstante, la probabilidad de discernir las diferencias entre los sonidos entre la L1 y la L2, así como entre los sonidos de la L2 que no sean contrastivos en la L1, disminuye a medida que aumenta la edad de aprendizaje.

En este sentido, el SLM considera la capacidad de percibir correctamente las diferencias entre los sonidos de la L2 y los de la L1 como un prerequisite imprescindible para la categorización de aquéllos, que a su vez es indispensable para la pronunciación adecuada. Cuando el aprendiente no es capaz de discernir perceptualmente las diferencias entre un sonido de la L2 y el sonido L1 que le es más cercano, tiende a clasificar estos dos sonidos como equivalentes. Como consecuencia de este proceso denominado como “equivalence classification” por el autor (1995:239), el aprendiente no podrá establecer una nueva categoría fonética para el sonido de la L2, ya que relaciona perceptivamente los dos sonidos con una sola categoría.

La pronunciación de un sonido de la L2 corresponderá, al final, a las propiedades representadas en su representación de categoría fonética. El modelo SLM sostiene que las categorías fonéticas tienen dos funciones importantes (Flege 2021:12). Por un lado, definen los objetivos articulatorios utilizados por las "reglas" de realización fonética específicas de la lengua en la producción del habla. Más específicamente, las reglas de

realización “especifican la amplitud y la duración de contracciones musculares que posicionan los articuladores del habla en el espacio y el tiempo” (Flege 1992: 165). Por otro lado, las categorías fonéticas se utilizan para acceder a unidades de habla a nivel segmental que, a su vez, se utilizan para activar las posibles palabras durante el acceso al léxico.

Adicionalmente, se hipotetiza que la categoría fonética que establece el aprendiente para un sonido de una L2 puede diferir de la categoría de hablantes nativos de ésta. Este fenómeno puede deberse al mecanismo cognitivo de mantener el contraste fonético entre la categoría de la L1 y la de la L2 en el mismo espacio fonológico, o la categoría fonética del sonido de la L2 se basa en rasgos distintos, o ponderación distinta de rasgos, en comparación con hablantes nativos.

Según este modelo teórico, muchas de las dificultades en la producción de sonidos de la L2 se deben a la incapacidad de discriminarlos adecuadamente. Por lo tanto, los sonidos de la L2 que son perceptivamente similares a ciertos sonidos de la L2 para el aprendiente como /ɛ-æ/, /i-ɪ/ y /d-ð/, podrán ser más problemáticos que los sonidos inexistentes, contradiciendo con el fundamento de la versión fuerte del AC que considera la diferencia entre la L1 y la L2 como sinónimo de dificultad.

Más recientemente, Flege y sus colaboradores presentan una versión revisada del SLM (SLM-r), que trata igualmente la producción y la percepción de los alófonos sensibles a la posición de las vocales y consonantes (Flege y Bohn 2021, Flege, Aoyama y Bohn 2021). La versión revisada difiere de la original en ciertos aspectos: mientras el SLM trata fundamentalmente la influencia de la L1 en el aprendizaje de la L2, el SLM-r enfoca, además a la cantidad y la calidad del input de la L2 y el propio aprendiente. Algunas divergencias importantes se resumen a continuación (Flege y Bohn 2021: 64-66).

En cuanto al alcance explicativo, el SLM se enfoca principalmente en aprendientes con experiencia quienes podrán eventualmente percibir y producir los sonidos de la L2 con comparable precisión con hablantes nativos. Este enfoque ha sido descartado por el SLM-r que sostiene que los aprendientes no pueden igualar perfectamente a los hablantes

nativos monolingües de la lengua meta, ya que el sistema fonético de la L1 y el de la L2 necesariamente interactúan, y el input fonético que reciben los aprendientes no podrán ser idénticos al que reciben los nativos monolingües. Adicionalmente, mientras el SLM postula que la percepción decide la precisión de la producción, el SLM-r propone que estas dos capacidades coevolucionan sin orden de precedencia.

Según el SLM-r, el input fonético, aparte de la influencia de la L1, juega un rol fundamental. En comparación con hablantes nativos, el aprendiente puede utilizar indicios fonéticos distintos en la formación de categorías fonéticas para sonidos de la L2, y la importancia relativa de los indicios también puede diferir. La formación de una nueva categoría fonética para un sonido de la L2 depende, aparte de la disimilitud percibida entre el sonido de la L2 y el de la L1 perceptualmente similar, de la calidad y la cantidad del input de la L2 recibido en conversaciones con sentido, y de la precisión de la categoría de la L1 más cercana cuando el aprendizaje comienza.

Además, el modelo revisado tiene en cuenta ciertas variables enfocadas al aprendiente no incluidas en la versión original. El modelo hipotetiza que los individuos que tienen categorías fonéticas relativamente precisas de L1 serán más capaces de discernir las diferencias fonéticas entre un sonido de L2 y el sonido de L1 más cercano que los individuos con categorías de L1 relativamente imprecisas. Los individuos también pueden diferir en la asociación perceptual entre las categorías de la L1 y las de la L2.

En este trabajo que pretende indagar la influencia de la L1 en el aprendizaje fónico a nivel segmental, no nos limitamos a escoger solamente una versión del SLM, sino que se combinan ciertos postulados y enfoques de ambas versiones. Las dos versiones coinciden en considerar que, si los aprendices no son capaces de discernir algunas de las diferencias fonéticas entre las oclusivas del castellano y las de sus respectivas lenguas maternas, perciben las oclusivas del español como sonidos perceptivamente similares a sonidos de su L1 a causa del mecanismo de “equivalence classification”. A causa de la confusión perceptiva, la producción será imprecisa. El factor de la cantidad y la calidad del input incluido en SLM-r también resulta interesante para estudio, ya que en él se involucran aprendices de dos distintos niveles, que difieren naturalmente en el input recibido.

Este trabajo procura contribuir empíricamente al campo de aprendizaje fonológico de L2/LE, y no tiene como finalidad contrastar la aplicabilidad y el poder explicativo del SLM con los del SML-r. Por un lado, la planificación de esta tesis no permite examinar ni los factores endógenos que son relevantes para el SLM-r, ni la formación de categorías fonéticas de las lenguas maternas de los aprendices. Por otro lado, tampoco es posible tratar si las dos competencias coevolucionan en el aprendizaje fonológico por no ser un estudio longitudinal.

2.2.3. Consideraciones para este estudio

En esta tesis no nos ajustamos a un solo modelo teórico, sino que adoptamos la combinación del tradicional análisis contrastivo con el modelo Speech Learning Model en sus dos versiones. La metodología del AC para conocer la diferencia existente entre las lenguas en cuestión, y explicar los problemas que puedan darse en función del contraste L1-L2. Al mismo tiempo, se basa en el fundamento teórico del SLM en la identificación y la descripción de la influencia de la L1 en la percepción y la producción del ELE, así como la exploración de la relación entre la percepción y la producción, y de la variable de nivel de aprendizaje o experiencia que determina la cantidad y la calidad del input.

2.3. Descripción de los sistemas fonológicos de las lenguas objeto de estudio

En este apartado se presentan los sistemas fonológicos del chino mandarín y el dialecto wu del chino, que son las lenguas maternas de los aprendices sinohablantes que participan en este estudio, y el repertorio fonológico del español que constituye la lengua meta. También se ofrece una introducción panorámica sobre la convivencia de los dialectos o variedades diatópicas del chino, mencionada brevemente en el capítulo introductorio. La descripción de los sistemas fonológicos sólo incluye los segmentos consonánticos, sin tener en cuenta las vocales y los rasgos suprasegmentales que no son pertinentes en este trabajo. La descripción de las características articulatorias, acústicas y

perceptivas de las oclusivas en cuestión no se expondrán aquí sino en los siguientes capítulos.

2.3.1. El chino como conjunto de variedades dialectales

El chino es, sin duda alguna, la lengua con más hablantes nativos del mundo. De acuerdo con Norman (1988: 6-8), el 91.51% de los ciudadanos chinos son hablantes de este idioma, conocidos como sinohablantes. Los que quedan fuera de esta población son los grupos étnicos que cuentan con sus propias lenguas, cuyo uso está garantizado por el artículo 4 de la Constitución. Estas lenguas autóctonas suelen no coincidir tipológicamente con el chino, pues pertenecen a las demás familias lingüísticas como la tibetano-birmana, la tai-kadai, la austro-asiática o la altaica.

Como es natural, el chino que utilizan más de 1.200 millones de hablantes no puede ser homogéneo. La vasta geografía, el elevado número de hablantes y la longeva historia han posibilitado que se hayan producido abundantes variaciones diatópicas a nivel fonológico, morfosintáctico y léxico, siendo la fonética y el vocabulario los aspectos con diferencias más relevantes. En realidad, el chino está constituido por un conjunto de variedades regionales o diatópicas, denominados tradicionalmente como los dialectos del chino.

El Putonghua, cuyo uso garantiza el Estado según el artículo 19 de la Constitución, es la variedad estándar de carácter oficial en toda la geografía nacional y la lengua literaria para los sinohablantes. Se basa en los rasgos lingüísticos del mandarín que es el dialecto predominantemente mayor del país, y por ello se suelen utilizar los términos “Putonghua” y “mandarín” como sinónimos a pesar de las diferencias. Como variedad estándar, el Putonghua fue creado artificialmente para tal propósito después de la fundación de la República Popular de China. Esta afirmación puede encontrarse en Li (2015):

As such, Putonghua (official name of Chinese mandarin in P.R. China) does not coincide with any regional dialect; rather, it is virtually a product of careful language planning. For speakers of other dialects, the learning of Putonghua is akin in many ways to the learning of a second language in the border regions of nation states in Europe.

El mandarín, en cambio, es un dialecto hablado por centenares de millones de ciudadanos chinos y resulta de las variaciones diacrónicas milenarias a partir del chino antiguo y el chino medio. Un hablante del Putonghua no tiene que ser necesariamente un nativo del chino mandarín, ya que los nativos de los demás dialectos del chino o de las lenguas autóctonas pueden llegar a dominar la variedad estándar con destreza tras la escolarización. Los nativos del chino mandarín forman el 66,3% de la población china (*Language Atlas of China* 2012), pero los conocedores del Putonghua suponen el 80,72%³.

Aparte del chino mandarín, los dialectos principales del chino son, según *Language Atlas of China* (2012), el jin, el wu, el min, el keja o hakka, el yue o cantonés, el xiang, el gan⁴, el hui, el pinghua o tuhua. La clasificación de los dialectos del chino es un tema de constante debate dentro y fuera del ámbito nacional. A pesar de ello, existe consenso en dividir los dialectos del chino en dos grupos principales: el del norte y el del sur (Ramsey 1987, Rovira 2010), distribuidos en las dos orillas del río Yangtzé. A los del norte se les suele denominar “dialectos del mandarín”, y entre ellos puede comunicarse con alto nivel de inteligibilidad recíproca. En cambio, los dialectos del chino del sur, hablados al lado austral del río Yangtzé presentan características heterogéneas que dificultan significativamente la comunicación oral.

Diacrónicamente, los dialectos del chino resultan igualmente del chino antiguo y el chino medio, habiendo experimentado distintos procesos de variación. El mandarín es más innovador que los demás dialectos donde se conservan más rasgos antiguos. Se reconoce que el origen del mandarín radica en la lengua vernácula o vulgar para satisfacer la necesidad de comunicación entre diferentes geografías en la antigüedad. Se usó inicialmente por escrito y empezó a poseer su propia literatura a partir del siglo IX cuando alcanzaría su esplendor después del siglo XII. Su forma hablada se originó en el

³ Fuente de información:

http://www.moe.gov.cn/s78/A19/A19_ztzl/ztl_yywf/shenghuoxz/202106/t20210602_534959.html, Ministerio de Educación de China.

⁴ Tradicionalmente se clasifican así los dialectos del chino. Sin embargo, en *Language Atlas of China* (2012) se considera que, aparte de los siete mencionados, el hui, el ping y el jin también son dialectos en vez de subdialectos.

siglo XIV a base del dialecto del norte, especialmente de la variedad de Pekín, ya que, a partir del año 1153, dicha ciudad siempre constituyó la capital de las dinastías que dominaron sucesivamente el territorio chino (Wang et. al, 2006: 2-13). Por lo tanto, se suelen usar indistintamente los términos de mandarín, geolecto del norte o grupo septentrional (Rovira 2010: 203), reconociendo que la variación interna no afecta en gran medida su uniformidad.

Según Huang y Liao (2002: 7), los dialectos min y yue (cantonés) son los que menos características comparten con el mandarín. El wu es más semejante al mandarín que aquéllos, mientras el xiang, el gan y el kejia (hakka) son los más parecidos. Según indica Chao (1967: 92-94), los dialectos del chino se diferencian entre sí primariamente en la fonología, secundariamente en el léxico y en menor medida en la gramática. Por lo tanto, los criterios fonológicos son los fundamentales en cuanto a determinar los dialectos y establecer isoglosas.

En la siguiente tabla extraída de Huang y Liao (2002:9), se recopilan los principales contrastes fonológicos entre siete de los dialectos principales del chino. Estos rasgos se utilizan para clasificar los dialectos, ya que reflejan directamente las variaciones diacrónicas que ha experimentado cada uno de ellos. Se dan fundamentalmente en el sistema de consonantes, la estructura silábica y el sistema tonal. La diferencia en el sistema de sonidos vocálicos entre los dialectos del chino, que es menos uniforme y más extensa, no se presenta en este estudio.

Dialecto	Obstruyentes sonoras	Fricativas y africadas	Coda [-m], [-n], [-ŋ]	Coda [-p], [-t], [-k], [-ʔ]	Número de tonos
Mandarín	No las posee	[s], [ʃ], [ts], [tsʰ], [tʃ], [tʃʰ]	[-n], [-ŋ]	Solo [-ʔ] en pocas zonas	4, 3 o 5
Wu	[b], [d], [g], [dz], [dz], [v], [z] y [ɦ]	[ts], [tsʰ] y [s]	[-n], [-ŋ]	Solo [-ʔ]	5, 7 o 8
Xiang	En extinción	[s], [ʃʰ], [ts], [tsʰ], [tʃ], [tʃʰ]	[-n], [-ŋ]	No las posee	5 o 6
Gan	No las posee	[ts], [tsʰ], [s]	[-n], [-ŋ]	[-t], [-k]	6
Kejia (hakka)	No las posee	[ts], [tsʰ], [s]	[-m], [-n], [-ŋ]	[-p], [-t], [-k]	7
Mín	[b], [g] en algunas variedades	[ts], [tsʰ], [s]	[-m], [-n], [-ŋ]	[-p], [-t], [-k] o [-ʔ]	7 o 8
Yue (cantonés)	No las posee	[ts], [tsʰ], [s] o [tʰ], [tʰ], [s]	[-m], [-n], [-ŋ]	[-p], [-t], [-k]	9 o 10

Tabla 2-1 Rasgos fonológicos de los principales dialectos del chino.

Para resumir esta sección, el chino es la lengua oficial y de uso predominante del país asiático, pero convive con muchas lenguas autóctonas de las minorías étnicas. El chino

mandarín es el dialecto del chino más hablado y similar a la variedad estándar putonghua, mientras los demás dialectos poseen mucho menos hablantes y presentan características fonológicas muy distintas. La próxima tabla, que recopila los principales dialectos del chino y las lenguas autóctonas de las minorías étnicas de China según la estadística de *Language Atlas of China*, facilita el entendimiento de la compleja situación de la convivencia de las lenguas en el país más poblado del mundo.

Uso de las lenguas de China ⁵			
	El chino	Lenguas autóctonas de los grupos étnicos	
El mandarín	800 millones	El zhuang	16,93 millones
El min	75 millones	El uigur	10,07 millones
El wu	73,79 millones	El miao o hmong	9,43 millones
El jin	63,05 millones	El yi	8,71 millones
El yue o cantonés	58,82 millones	El mongol	5,98 millones
El gan	48 millones	El dong	2,88 millones
El kejia o hakka	42,2 millones	El buyi	2,8 millones

Tabla 2-2 Número de hablantes de las lenguas de China y los dialectos del chino

2.3.2. Sistema fonológico del español

En comparación con los dialectos del chino, el repertorio de consonantes del español es más sencillo. De todos modos, dada la abundante variación diatópica, ciertos segmentos aparecen solamente en determinadas variedades del español.

El sistema propuesto por Hualde (2014) puede verse en la siguiente tabla. Los segmentos que aparecen entre paréntesis solo se encuentran en algunos dialectos. Generalmente, la fricativa interdental /θ/ solo existe en español peninsular, la lateral palatal /ʎ/ en algunas variedades peninsulares y sudamericanas, la fricativa prepalatal sonora /ʒ/ en español de Argentina y la fricativa palatal sonora /j/ se considera como un fonema de estatus discutible (38-39).

	Bilabial	Labiodental	Interdental	Dental	Alveolar	Prepalatal	Palatal	Velar
Oclusiva	p b			t d				k g
Fricativa		f	(θ)		s	(ʒ)	(j)	x
Africada						tʃ		

⁵ Fuente de datos para el chino: *Language Atlas of China* 2012. Fuente de datos para las minorías étnicas: *Introducción a las lenguas de los grupos étnicos minoritarios*, curso MOOC de Minzu University of China, <https://www.icourse163.org/course/0501MUC010-1207547806>.

Nasal	m	n	ɲ
Lateral		l	(ʎ)
Vibrante		r simple	
		̄r múltiple ⁶	

Tabla 2-3 Sistema de consonantes del español

En este estudio se toma el español peninsular como referente, ya que es la variedad que se enseña a los alumnos chinos universitarios (véase el manual *Español moderno*). Solamente posee 18 (pronunciación yeísta) o 19 (pronunciación no yeísta) segmentos. El sistema de fricativas y africadas es mucho más sencillo que los dialectos del chino. Los sonidos ausentes en el dialecto wu del chino son la interdental /θ/, la nasal palatal /ɲ/, la lateral palatal /ʎ/ y las vibrantes, y las oclusivas sonoras /b d g/ tampoco existen en el chino mandarín.

En las oclusivas del español se producen varios procesos de variación que les modifican el modo y la zona de articulación y la sonoridad. Entre ellos, en el presente trabajo es relevante el proceso de espirantización que ocurre en las sonoras interiores, especialmente en posición intervocálica. Tras pausa y las nasales /m/ y /n/ se dan [b] y [g], mientras el [d] también aparece tras /l/. La presencia de los alófonos aproximantes [β], [ð] y [ɣ] corresponde al resto de los contextos fonológicos. De hecho, /b d g/ del español se realizan mayoritariamente aproximantes en vez de oclusivas, tal y como indica Hualde (2014: 129).

Los alófonos oclusivos y aproximantes, o no continuos y continuos, ejemplifican la distribución complementaria. Tienen características articulatorias y acústicas bien distintas. Según la *Nueva gramática* (RAE 2011: 126-7), durante la realización de las aproximantes, los órganos articuladores no llegan a producir un obstáculo total, sino que dejan abierta la salida del aire. En cambio, en la realización de los alófonos oclusivos los articuladores entran en contacto y la salida del aire está completamente interrumpida antes de explosión. Acústicamente, los alófonos aproximantes se caracterizan por poseer formantes o incluso estructura formántica, mientras los oclusivos por el silencio o la oclusión. Por la semejanza en modo de articulación, tradicionalmente los alófonos

⁶ Este símbolo no pertenece al AFI, pero se utilizó en la obra citada.

aproximantes se consideraban como fricativas (Navarro Tomás 2004, Quilis 1993, entre otros), aunque los experimentos más recientes han rechazado este punto de vista.

2.3.3. Sistema consonántico del chino mandarín

Determinar qué sonidos forman parte del inventario fonológico del chino mandarín sigue siendo una cuestión abierta. Autores como Duanmu (2007), Wang y Lin (1991), Lee y Zee (2003) difieren en la propuesta del sistema fonológico del chino mandarín, en el estatus independiente de las palatales, /tɕ tɕʰ ɕ/, las aproximantes /w j/, el modo de articulación de /z/ versus /ʅ/, o el lugar de articulación de /n l/.

La propuesta Lee y Zee (2003) que describe el mandarín utilizado en Pekín se expone en la siguiente tabla. Este sistema posee 24 segmentos consonánticos, entre ellos se encuentran seis oclusivos, seis africados, cinco fricativos, tres nasales, tres aproximantes y un lateral. Solamente las nasales, las aproximantes y la lateral son fonémicamente sonoras.

En cuanto a los segmentos oclusivos y africados, el chino mandarín tiene el mismo número de oclusivas que el español, pero sus africadas son mucho más abundantes. Ninguno de estos sonidos es sonoro, y la aspiración constituye el rasgo distintivo de los segmentos homoorgánicos. La ausencia de las obstruyentes sonoras se debe a las variaciones diacrónicas del chino. Las sonoras del chino medio (S.V-XIII) se perdieron después del siglo XIV en todos los dialectos del chino menos el wu y el xiang.

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Post-alveolar	Palatal	Velar
Oclusiva	p p ^h		t t ^h				k k ^h
Africada			ts ts ^h		tʃ tʃ ^h	tɕ tɕ ^h	
Nasal	m		n				ŋ
Fricativa		f	s		ʃ	ɕ	x
Aproximante	w				ɻ	j	
Aproximante lateral			l				

Tabla 2-4 Sistema de sonidos consonánticos del chino mandarín

Igual que el español, el chino mandarín posee oclusivas bilabiales y velares, pero las dos lenguas no coinciden en el lugar de articulación de /t/. A través del método palatográfico

y el linguográfico, los citados autores consideran /t t^h/ situadas en posición inicial absoluta como áptico-laminal dentoalveolar, /ts ts^h/ como áptico-laminal o laminal dentoalveolar, y /tʃ tʃ^h/ como apical postalveolar.

El sistema de segmentos fricativos también difiere considerablemente del castellano. El chino mandarín comparte con el español las fricativas /f s x/, y no posee un segmento interdental equivalente a /θ/ del español peninsular. La post-alveolar /ʃ/ y la palatal /ç/ tampoco existen en las variedades del español.

En cuanto a las sonantes, el chino mandarín coincide con el español en tener /m n l/. No posee ninguna vibrante ni las palatales /ʎ ɲ/. Las aproximantes /w j/ sí que existen en el español, pero no se consideran como fonemas independientes. La /ɹ/ es una aproximante apical post-alveolar, perceptivamente cercana como la /r/ retrofleja del inglés.

Una vez conocido el sistema consonántico, es oportuno presentar las variaciones alofónicas que experimentan las consonantes, recopiladas por Huang y Liao (2002: 119-20). Los tipos de variación estudiados se relacionan con la coarticulación en la cavidad oral, por un lado, y con la actividad de la zona laríngea, por otro lado. En el presente estudio no se tienen en cuenta los procesos de variación libre.

Los procesos que se deben a la coarticulación son la labialización, la palatalización y la velarización. Cuando las oclusivas del mandarín preceden a vocales redondeadas, tienden a sufrir labialización. Además, las dentales suelen palatalizarse al combinarse con la vocal /i/, tal y como en [tʃi] 低, *bajo*. A su vez, las velares /k/, /k^h/ y /x/ pueden sufrir anteriorización o palatalización cuando combinan con la rima silábica [ei].

En sílabas no acentuadas, las oclusivas y africadas no aspiradas en posición intervocálica pueden llegar a sonorizarse. Este fenómeno se produce a causa de la sonoridad de las vocales anterior y adyacente. A modo de ejemplo, 着 se pronuncia individualmente como [tʃə]. No obstante, en la palabra fonológica 看着 /k^han tʃə/ puede pronunciarse como [dzə], sonorizándose bajo la influencia de la sonoridad de la rima de la sílaba anterior [an] y la de la vocal adyacente [ə].

2.3.4. Sistema fonológico del dialecto wu del chino

El dialecto wu es uno de los principales dialectos del chino en cuanto al número de usuarios. Es la lengua materna de 73.79 millones de personas distribuidas en el sur de la provincia de Jiangsu, la mayor parte de la provincia de Zhejiang, la totalidad del área metropolitana de Shangháí, y algunos enclaves lingüísticos en las provincias de Anhui y Jiangxi.

Igual que el chino mandarín, existen ciertas discrepancias a la hora de identificar los sonidos consonánticos del dialecto wu como segmentos propios. Los autores como Xu y Tang (1988), Chen y Gussenhoven (2015), Zee y Xu (2017) presentan propuestas distintas. En la siguiente tabla, se expone el sistema propuesto por Chen y Gussenhoven (2015) que corresponde al dialecto wu hablado en la ciudad de Shangháí, considerado como la variedad más innovadora.

	Labial	Labiodental	Alveolar	Alveolopalatal	Velar	Glotal
Oclusiva	p b		t d		k g	ʔ
	p ^h		t ^h		k ^h	
Africada			ts	te dz		
			ts ^h	te ^h		
Fricativa		f v	s z	ɕ ʐ		h
Nasal	m		n		ŋ	
Aproximante	w			j		
Lateral			l			

Tabla 2-5 Sistema de sonidos consonánticos del dialecto wu del chino

En comparación con el chino mandarín y el español, su repertorio de 28 obstruyentes es aún más amplio. Tal y como se ha mencionado, el rasgo más característico del dialecto wu es la división tripartita de las oclusivas iniciales en tres categorías: sordas no aspiradas 全清 (*quanqing*), sordas aspiradas 次清 (*ciquing*), y sonoras 全浊 (*quanzhuo*) (Chao 1967:92). Por lo tanto, tiene todos los segmentos oclusivos del castellano.

Adicionalmente, posee una oclusiva glotal /ʔ/ que solamente aparece en la coda, y una fricativa glotal sorda /h/ que obligatoriamente se da en el ataque, ambas inexistentes en el chino mandarín y en el castellano como segmentos. Comparte el mismo inventario de

sonantes con el chino mandarín, aunque las reglas fonotácticas son diferentes: la nasal velar /ŋ/ no se da en posición de ataque en el chino mandarín, pero sí en el dialecto wu.

Respecto a las variaciones alofónicas de las consonantes del dialecto wu, es imprescindible mencionar que las propiedades acústicas de las oclusivas sonoras de esta lengua /b d g/ varían en función de la posición. Cuando se sitúan en posición inicial absoluta (p.ej. en el inicio de una palabra fonológica), no tiene sonoridad anticipada sino VOT positivo. Cuando se sitúan en posición interior de una palabra fonológica, sí que poseen sonoridad anticipada que se produce por la vibración de las cuerdas vocales durante la oclusión (Cao y Maddieson 1992, Chen y Gussenhoven 2015, Zee y Xu 2017). Esta característica, que es especialmente pertinente para el presente estudio, se describirá y se discutirá con mayor profundidad en los próximos capítulos.

2.3.5. Consideraciones para este estudio

Gracias al método de análisis contrastivo, y a la descripción de los sistemas consonánticos de las lenguas en cuestión, se aprecia el contraste entre la L1 y el ELE de los alumnos que repercutirá en el aprendizaje de las oclusivas castellanas. En el chino mandarín, ninguno de los alófonos de /b d g/ existe. El dialecto wu del chino posee efectivamente los mismos segmentos sonoros, pero no coincide con el español en dos aspectos. Por un lado, esta lengua desconoce los alófonos aproximantes o continuos de /b d g/ del español. Por otro lado, la propiedad acústica de /b d g/ del wu varía en función de la posición.

2.4. Estudios previos sobre el aprendizaje fonológico del ELE por sinohablantes

En consonancia con el considerable crecimiento de la enseñanza del español en China en las últimas dos décadas, la tarea de describir el aprendizaje de este conjunto de alumnado desde las perspectivas lingüística, paralingüística y extralingüística ha suscitado cada día más interés para los investigadores del campo de ELE. En el siglo presente han proliferado tanto estudios teóricos como materiales didácticos cuyo interés principal consiste en responder la pregunta de cómo lograr que los alumnos sinohablantes manejen

la lengua española con propiedad. A continuación, se presentan brevemente algunos estudios que tratan el aprendizaje de los segmentos y los rasgos suprasegmentales del español por alumnos chinos.

2.4.1.1. Estudios precedentes

M. Cortés Moreno es uno de los precursores de este campo específico. Entre sus publicaciones, destacan la descripción de los aspectos fonológicos entre el chino y el español y el análisis contrastivo (2001 a, 2002), la presentación de las dificultades que tienen los alumnos taiwaneses en producir correctamente la entonación interrogativa y la enfatizada (2001 b), el análisis acústico de la interferencia del sistema tonal en el aprendizaje de la prosodia del castellano (2006). Más allá de la pronunciación y la percepción, propone sugerencias didácticas para la enseñanza de los segmentos del español teniendo en cuenta las características de los sonidos del chino (2009), y plantea un currículo consensuado enfocado en la motivación del alumnado (2013).

Planas Morales se enfoca, aparte de contrastar la articulación de sonidos, el ritmo y la entonación del chino L1 con el español L2 (2009), principalmente al plano prosódico. Busca equivalencias melódicas entre los tonos del chino mandarín y las funciones de la entonación española, cuyo resultado se puede aplicar fácilmente a la didáctica (2010), y sostiene que la dificultad en aprender la entonación expresiva del español por sinohablantes no solamente se debe a las diferencias prosódicas, sino también a la gestualidad de cada sociedad (2015).

En cuanto al aspecto específico del aprendizaje de los segmentos del español, la tesis de Chen (2007) constituye uno de los trabajos precursores que tratan comprensiva y sistemáticamente la acústica de los sonidos del español pronunciados por sinohablantes. Ofrece una descripción acústica minuciosa de las vocales y las consonantes castellanas pronunciadas por alumnos chinos que cursan estudios en Filología Española en una universidad de Pekín, y las contrasta con las propiedades acústicas de hablantes nativos.

De acuerdo con sus conclusiones, la interferencia de la L1 constituye el mayor origen del acento extranjero que tienen los aprendices chinos. En cuanto a las oclusivas, los

aprendices confunden las sordas con las sonoras, al no poder producirlas con valores de VOT adecuados. A pesar de tener 2 o 3 años de experiencia en estudiar la lengua española, los alumnos o bien tienden a pronunciar todas las oclusivas castellanas con VOT positivo por la interferencia de su L1, o bien pronuncian tanto /p t k/ como /b d g/ con sonoridad anticipada por hipercorrección. En cuanto al acento, se observa que la sílaba acentuada se asocia a un contorno de tono ascendente y la sílaba postónica a un contorno de tono descendente, fenómeno que resulta claramente de la influencia del sistema tonal del chino. En cuanto a las vocales, se descubre que los alumnos chinos no coinciden con los nativos en la abertura y la anterioridad vocálicas. Las vocales producidas por los hispanohablantes tienen un campo de dispersión más amplio porque son más altas y anteriores, o sea, los valores de F1 suelen ser más bajos y los de F2, más elevados.

Poch Olivé e Igarreta Fernández (2014) combinan el tradicional análisis contrastivo teórico con el método experimental para describir y explicar las dificultades observadas en la producción de los segmentos del español, considerando el factor de distancia lingüística como el origen de los problemas encontradas. Según las autoras confirman, los 37 informantes chinos presentan problemas graves en todos los segmentos excepto las nasales, las fricativas y la africada. En las vocales, no suelen realizar los diptongos y los triptongos, y los monoptongos grabados tienen timbre inestable. En las oclusivas, el 100% de los aprendices producen las sonoras /b d g/ sin sonoridad anticipada y con explosión característica de /p t k/. En las líquidas, algunos alumnos producen la /l/ cuando se requiere la /n/ o la /r/, y casi todos pronuncian la lateral palatal /ʎ/ como /ʒ/, o incluso como /i/.

La tesis de García Pérez (2018) trata detalladamente la interferencia del sistema vocálico y el sistema tonal del chino en la producción de las vocales en dos estilos de habla. Para este autor, el tono es la principal fuente de interferencia, pues las vocales del español existen también en el chino. En el habla formal, las vocales pronunciadas por alumnas chinas, que tienen nivel B1 y B2 y son procedentes del norte de China, son más largas y tienen timbre más variado, en comparación con las vocales producidas por nativos. En el

habla espontánea, las vocales tienen una duración más corta, pero no presentan ni la centralización, ni la menor homogeneidad en el campo de dispersión que son características del estilo espontáneo, a causa de las variaciones tímbricas.

Paralelamente, la tesis de Igarreta Fernández (2019) no se limita al análisis acústico de los vocales producidos por aprendices sinohablantes, sino también al examen de las consonantes contiguas y la estructura silábica. Detecta los problemas de ensordecimiento de las oclusivas sonoras, incapacidad de producir las aproximantes, confusión entre la fricativa alveolar y la interdental, mezcla aleatoria entre /l/ y /n/, y la gran dificultad en las vibrantes, coincidiendo con Chen (2007) y Poch Olivé e Igarreta Fernández (2014). Las estructuras silábicas CV-CVC y CVC-CV suponen problemas de producción, ya que los aprendices suelen elidir la segunda consonante de CVC, e integrar un sonido consonántico nuevo cuando la consonante anterior o la posterior es difícil de pronunciar. En cuanto a los sonidos vocálicos, la autora detecta que las vocales producidas por aprendices sinohablantes son más largas, menos homogéneas y con timbre inestable a causa de la interferencia del sistema tonal del chino, lo cual coincide con Pérez García (2018).

A su vez, la tesis de Zhao (2019) tiene como objetivo examinar el aprendizaje de las obstruyentes del chino por aprendices españoles, y las del español por estudiantes chinos. De acuerdo con su categorización de errores, los aprendientes sinohablantes exhiben problemas en todas las obstruyentes del castellano. En las oclusivas, presentan falta de sonoridad en /b d g/, sonorización, fricativización y espirantización de /p t k/, realización oclusiva sorda o sonora de las aproximantes, y duración más elevada del segmento. En las fricativas, muestran dificultad en la realización sonorizada de /s/ o [z], la fricativa interdental, y mayor duración del segmento. En la africada, la fase de fricción es más larga y las fases de silencio y explosión son más breves. Los parámetros temporales o duración, y los parámetros frecuenciales son más importantes para la categorización de los errores, mientras la intensidad tiene menor utilidad. La autora sugiere que la experiencia de una L2, como el inglés para los dos colectivos de aprendices, puede

favorecer la adquisición de la L3, aunque admite que es difícil determinar el origen de influencia en la L3.

Más recientemente, Liu, Zeng y Lu (2019) examinan la percepción de las oclusivas del japonés, el ruso y el español, que se diferencian igualmente por la sonoridad anticipada. En comparación con hispanohablantes, los aprendices sinohablantes presentan un nivel de corrección significativamente menor tanto en las sordas como en las sonoras, pero no se encuentra diferencia relevante entre la percepción de /p t k/ y la de /b d g/. Según concluyen las autoras, la percepción de las oclusivas sonoras de estas lenguas con “true voicing” no depende del valor absoluto de VOT, sino de la presencia o ausencia de sonoridad anticipada.

Estos estudios, que coinciden en combinar el análisis contrastivo y el método experimental, son de gran utilidad para la investigación sobre el aprendizaje del español para sinohablantes y la docencia del ELE. A través de la comparación entre los sistemas fonológicos, el docente puede conocer qué aspectos del español L2 son distintos al chino L1, y cuáles son similares. Las descripciones detalladas con datos acústicos y perceptivos específicos enriquecen la cada día más amplia literatura existente.

De todas maneras, pocos de los ya enriquecidos estudios precedentes tienen en cuenta la diversidad lingüística que se destaca en el conjunto de sinohablantes, y, por ende, no especifican el perfil dialectal del alumnado. Algunos de ellos ya son conscientes de este fenómeno y han prestado atención a los efectos que pueden darse en el aprendizaje. Tal afirmación se ha reivindicado en el citado trabajo de Poch e Igarreta (2014):

En este país, se hablan muchas lenguas que poseen sus propias variedades y las dificultades en la pronunciación del español por parte de estudiantes chinos se relacionan con su perfil lingüístico por lo que los alumnos que llenan las aulas, como se verá, muestran diferentes formas de realizar los sonidos de dicha lengua.

Y Pose (2017) nos recuerda lo mismo:

El término sinohablante, ‘hablante de chino’, puede dar una impresión de homogeneidad que no se corresponde en absoluto con la realidad de los estudiantes. La lengua oficial del país es, desde el siglo pasado, el mandarín, proveniente de variedades norteñas –en especial, de Beijing–. La educación –salvo pocas excepciones– se imparte en esta lengua, de modo que los estudiantes, en su gran mayoría, manejan el mandarín. Sin embargo, no todos ellos lo hablan como L1.

La diversidad lingüística que conduce a que las lenguas maternas que sean distintas y heterogéneas también se ha estudiado en los trabajos empíricos de Chen (2011), Poch Olivé e Igarreta Fernández (2014), y Lora Bravo (2017). En Chen (2011), la autora no relaciona las dificultades concretas en la pronunciación con el perfil dialectal del alumnado, sino que realiza una comparación entre los alumnos que vienen del área metropolitana de Shanghái, las periferias de Shanghái, el norte, el sur, el centro y el oeste de China. Su criterio de evaluación de la pronunciación no se basa cuantitativamente en términos frecuenciales, temporales o de intensidad, sino en el resultado global de “bueno” o “malo”. De acuerdo con sus conclusiones, 14 de los “mejores” 15 alumnos vienen de la ciudad de Shanghái o alrededores, mientras solamente 3 de los “peores” 15 estudiantes proceden de la misma zona. Los aprendices del norte, que naturalmente son nativos del chino mandarín, no suelen tener buenos resultados.

Poch Olivé e Igarreta Fernández (2014) adoptan un método más objetivo para analizar la probable influencia del perfil dialectal en la pronunciación del español, basándose en datos acústicos. Sus 37 informantes provienen mayoritariamente de las provincias del sur de China, y presentan varios perfiles dialectales. Según las autoras, los estudiantes de Shanghái muestran un porcentaje más bajo de realizaciones adecuadas en la producción de las vocales, mientras que los alumnos procedentes de otras regiones de China presentan la tendencia contraria. El porcentaje de corrección de los alumnos de Shanghái es un 17.6%-42.2% menor que el de los estudiantes procedentes de otras regiones. También señalan que la procedencia geográfica del alumno repercute en la producción de las consonantes. Los estudiantes procedentes de las provincias de Anhui y de Guizhou, que se sitúan en el sur de China, realizan [n] en lugar de [l] en *Manolo* [ma'nɔnɔ] y en *Palencia* [pa'nɛnθi. a] o [pa'nɛnsi.a], una confusión que “podría estar relacionada con la variedad de chino mandarín propia de esas zonas o con los dialectos de los estudiantes” (p. 153).

Lora Bravo (2017) resume minuciosamente los aspectos educativos, lingüísticos y sociolingüísticos de China, así como las repercusiones que pueden tener en la didáctica de lenguas extranjeras. En un análisis acústico que incluyen a 17 informantes

sinohablantes de tres perfiles dialectales, la autora realiza una comparación directa entre los estudiantes, sino que procura encontrar las características comunes del alumnado chino de nivel inicial (A2). Afirma que los estudiantes presentan ciertas características independientemente de su perfil dialectal, como el ensordecimiento de /b d g/, y reivindica la necesidad de tener en cuenta la diversidad lingüística de la comunidad del alumnado en el diseño curricular.

2.4.1.2. Consideraciones para este estudio

Tras revisar la bibliografía existente, es conveniente concluir que el interés por investigar la pronunciación y la percepción del español por sinohablantes ha aumentado en consonancia con el desarrollo del ELE en el país asiático. No obstante, la influencia del perfil dialectal en el aprendizaje todavía no se ha estudiado con la debida profundidad. Dada la compleja diversidad lingüística que presenta el alumnado sinohablante, el análisis contrastivo entre el sistema fónico de los dialectos del alumno, el chino mandarín y el español, en combinación con el método experimental, nos ayuda a mejorar el entendimiento de las similitudes que comparten todos los estudiantes chinos, y las diferencias que destacan entre los distintos grupos

CAPÍTULO 3
METODOLOGÍA

3. Metodología

Atendiendo el objetivo de describir la producción y la percepción de las oclusivas iniciales e interiores del español por estudiantes sinohablantes de distintos perfiles dialectales y niveles de experiencia, se diseñan experimentos de producción y percepción que se explican detalladamente en este capítulo. En el primer apartado se introduce la selección de informantes, en el segundo se presentan el diseño del corpus de pronunciación y la grabación, y en el tercer apartado se explican la composición del corpus de percepción y la realización de las pruebas perceptivas.

3.1. Selección de informantes

En este estudio participan una veintena de informantes sinohablantes. Todos son de sexo femenino, y cursaban estudios de grado en Estudios Hispánicos o equivalente en el momento de realizar los experimentos. De acuerdo con su perfil dialectal y su nivel de experiencia, pueden clasificarse en cuatro grupos: el grupo del chino mandarín con nivel avanzado, el grupo del dialecto wu de nivel avanzado, el grupo del chino mandarín con nivel inicial, y el grupo del dialecto wu de nivel inicial.

Siendo estudiantes universitarias, las alumnas comparten ciertas características en el perfil lingüístico. Dominan el putonghua con destreza, siendo éste la variedad estándar del chino que se enseña a lo largo de todas las etapas educativas. Además, llevan más de 9 años aprendiendo el inglés, pero consideran que no pueden utilizar esta lengua de manera fluida. Admiten que el aprendizaje del inglés y el español ocurre casi únicamente en el ambiente de enseñanza formal, ya que ninguna de ellas ha tenido la experiencia de estudiar o vivir en un país extranjero donde recibir los input en situaciones de comunicación real y espontánea.

El grupo del chino mandarín con nivel avanzado, más adelante el CHN1, está formado por cinco individuos procedentes de las provincias Henan, Hebei y Shandong, situadas en el norte de China. Son alumnas de tercero de una universidad situada en Shanghái.

Coinciden en considerar una de las subvariedades del chino mandarín como su L1, y en reservar su uso para el ámbito familiar e íntimo.

El grupo del dialecto wu con nivel avanzado, más adelante el WU1, está formado por cinco sujetos procedentes de la ciudad de Shanghái. Las estudiantes del grupo CHN1 y el WU1 vienen de la misma clase, lo cual supone que comparten el profesorado, las instrucciones y los materiales. El dialecto wu es su L1 por orden de adquisición, pero conocen igualmente el putonghua gracias a la escolarización. Reconocen que su dominio del putonghua es mejor que el del dialecto wu, ya que el uso del dialecto se limita al círculo familiar en una sociedad diglósica.

El grupo del chino mandarín con nivel inicial, posteriormente el CHN2, está constituido por cinco alumnas procedentes de la provincia de Liaoning, situada en el noroeste de China. Asimismo, son hablantes nativas del chino mandarín. En el momento de grabación, tenían una experiencia de aproximadamente 7 meses siendo estudiantes de primero de una universidad en la misma provincia.

El grupo del dialecto wu con nivel inicial, más adelante el WU2, está formado por cinco alumnas oriundas de la ciudad de Shanghái. En el momento de grabación, eran estudiantes de primero de la universidad de los grupos CHN1 y WU1, y tenían una experiencia similar a la del grupo CHN2. Identifican el dialecto wu como su lengua materna, pero admiten igualmente que son más fluidas en putonghua que en el dialecto wu.

3.2. Experimento de pronunciación

Para poder analizar las características de pronunciación de los sujetos sinohablantes, se utiliza un corpus oral diseñado para tal propósito. En este apartado se explican las consideraciones sobre el diseño del corpus, y el procedimiento de la grabación.

3.2.1. El corpus de pronunciación

3.2.1.1. Diseño del corpus

Llisterri (1991) distingue dos tipos de corpus oral: corpus de habla espontánea o habla conectada, y corpus preparado ad hoc. El primero permite grabar características auténticas y familiares del habla de informante, pero inevitablemente exige un tiempo muy largo de grabación y presenta diversos inconvenientes. El segundo que es el más frecuente en el ámbito de fonética experimental, consiste en preparar un corpus especialmente diseñado para el estudio de un fenómeno específico de la hipótesis inicial que guía la investigación (pp. 70-71).

En esta tesis se ha preferido utilizar un corpus de habla de laboratorio formado por una lista de palabras en vez de habla espontánea por dos motivos. Por un lado, la capacidad de expresión oral en de la mayoría de los sujetos grabados es bastante limitada, según admiten ellos mismos y sus profesores. En una entrevista realizada en español sin preparación previa, es muy probable que utilicen estrategias compensatorias como repetición, pausa, pregunta retórica, sustitución de palabra e hipercorrección que pueden alterar su comportamiento fónico. Por otro lado, la diferencia en el nivel de experiencia de los sujetos impide el uso de habla espontánea, ya que los de tercero pueden desenvolverse con relativamente más facilidad, y los de primero mostrarán mayor nivel de dificultad y estrés, lo cual perjudica la comparabilidad entre estos dos colectivos de aprendices. No se utilizan frases portadoras para evitar el probable efecto de entonación y ritmo.

Según Murillo (1981, en Llisterri 1991: 79-80), hace falta tener en cuenta tres tipos de variables en el diseño del corpus, que son las relacionadas con la elocución, las del entorno fonético, y las relacionadas con elementos lingüísticos. Las variables también se clasifican como independientes y dependientes según la finalidad del estudio. En la próxima tabla se resumen las variables consideradas en el diseño del corpus, según su tipo y estatus de independencia.

	Independientes	Controladas
Elocución		perfil de informante orden de grabación velocidad de elocución
Entorno fonético	situación en la palabra acento contexto vocálico contexto fonológico	el resto de los segmentos de la palabra situación en la sílaba estructura silábica
Elementos lingüísticos		valor gramatical

Tabla 3-1 Variables consideradas en el diseño del corpus de pronunciación

Las variables controladas no conciernen a la meta de este estudio, y se supone que no implican variación alguna. De todos modos, son relevantes a la hora de seleccionar las palabras que constituyen el corpus.

En cuanto al perfil de informante, los individuos del mismo grupo tienen el mismo nivel de experiencia en ELE, la misma lengua materna y semejante nivel en las demás lenguas como el putonghua y el inglés, tal y como se ha mencionado. Incluso reciben las mismas clases de español dadas por el mismo profesorado. Por lo tanto, desde el punto de vista de perfil lingüístico, cada grupo puede considerarse como un conjunto homogéneo.

En cuanto al orden de grabación y la velocidad de elocución, las palabras incluidas en el corpus aparecen aleatoriamente. Se toman las medidas oportunas para controlar tanto la velocidad de elocución como el efecto de lista, que se explicarán en el procedimiento experimental.

En cuanto al entorno fonético de las oclusivas meta, se procura que no existan sonidos problemáticos para el alumnado sinohablante, como la vibrante múltiple /r/ en posición inicial absoluta o tras /n l s/. Todas las palabras son bisílabas, y las estructuras silábicas son CVCV que es la más frecuente, CVCVC como papel cuando la palabra tiene que ser aguda, CVCCV como canta cuando el sonido meta es posnasal, CVCCVC como cantar cuando el sonido meta es posnasal y se sitúa en sílaba átona. En palabras esporádicas

hiqué, hincó aparece la estructura VCV para cubrir la difícil combinación del contexto posnasal, el contexto vocálico, el acento átono con la oclusiva /k/.

En cuanto a la situación en la sílaba, todas las oclusivas examinadas se sitúan en posición de ataque, y quedan fuera del alcance de este estudio ni las oclusivas implisivas porque éstas suelen neutralizarse y pierden el contraste en sonoridad (Hualde 2010:71), ni las incrustadas en grupos consonánticos porque el análisis de éstas “trae consigo problemas relacionados no sólo con las obstruyentes no continuas, sino con el comportamiento de las líquidas cuando forman parte de grupos consonánticos” (Machuca 1997:87).

En cuanto al valor gramatical y funcional de palabra, solamente se tienen en cuenta las palabras reales, prescindiendo de logatomos como pipi titi kiki. La búsqueda de palabras meta se realiza en el corpus NIM (Guasch, Boada, Ferré y Sánchez-Casas, 2013), un buscador de estímulos experimentales para la investigación en psicolingüística en castellano, catalán e inglés. Los criterios de selección proporcionados por dicho corpus como número de letras, frecuencia relativa y coincidencias son de gran utilidad.

Las palabras incluidas en el corpus son palabras de función o palabras llenas, que son “aquellas que se asocian con conceptos o ideas que pueden ser evocadas o que poseen un contenido léxico que representa algún concepto real o imaginario” (Bosque, 1989:29-30). El motivo de tomar este criterio consiste en que existe diferencias sistemáticas relevantes en duración entre las consonantes iniciales en palabras de contenido y las mismas consonantes iniciales situadas en palabras de función: “content words usually carry important information concerning the content of the message, and so they are pronounced with considerable care, whereas function words are easy to guess from the context and pronounced with minimum effort” (Umea 1977).

Las variables independientes o libres, “cambiarán en las condiciones que previamente hayamos decidido” (Llisterri 1991: 78). En el presente estudio, las variables independientes para cada una de las oclusivas son, la situación en la palabra, el acento, el contexto vocálico y el contexto fonológico.

La situación en la palabra que se tiene en cuenta en la confección del corpus hace distinción entre oclusivas iniciales, como /p/ de paso, y oclusivas interiores, como /p/ en mapa. La relevancia de posición para los segmentos oclusivos puede encontrarse tanto en el chino wu como en el español. En el wu, las oclusivas fonológicamente sonoras iniciales no se producen con sonoridad anticipada, teniendo un VOT positivo. Sin embargo, cuando se encuentran en posición interior, llevan barra de sonoridad en la fase de oclusión. En este corpus, las oclusivas aparecen tanto en posición inicial absoluta como en posición interior, para contrastar el factor de posición en el comportamiento fónico.

La variable de contexto fonológico hace distinción de segmentos iniciales, intervocálicas y posconsonánticas. En el español las oclusivas sordas tanto iniciales como interiores "normalmente" se pronuncian como sordas (Hualde 2014: 133-4), mientras las sonoras sufren el proceso fonológico de espirantización que se produce en todos los contextos menos en grupos /mb/, /nd, /le/ y /ng/ heterosilábicos. Las oclusivas incluidas en el corpus son intervocálicas y posnasales, para comparar las características acústicas de las primeras con las segundas. De todos modos, las aproximantes son únicamente intervocálicas, así descartando los demás contextos fonológicos como en padre o barbero para evitar el efecto de los sonidos adyacentes.

La variable de acento distingue las oclusivas situadas en sílabas tónicas como /p/ en paso, de las incrustadas en sílabas átonas como /p/ en pasó. En palabras de Hualde (2014: 224), el acento del español "es el grado de prominencia relativa que recibe una sílaba sobre las demás en un cierto dominio". Posee la característica de culminatividad obligatoria y la función distintiva. Ha sido comprobado que el acento afecta la duración del VOT (Castaneda 1986), razón por la cual se tiene en cuenta el acento como variable en la investigación, contrastando así las oclusivas que están en sílaba tónica con las que se encuentran en sílaba atona.

La variable de contexto vocálico se refiere a la vocal precedida por la oclusiva examinada. Las vocales que siguen a la oclusiva examinada también constituyen un factor importante para la selección de palabras, ya que existen estudios antecedentes que

revelan la relación entre los parámetros acústicos como el VOT de la oclusiva y el F0 de la vocal adyacente, y el acento. Castañeda (1986) señala que la posterioridad de la vocal adyacente tiene correlación positiva con el VOT de la oclusiva. Rosner et. al. (2000) confirman, a su vez, que la vocal posterior media /o/ implica un valor de VOT más elevado que la central alta /a/ en oclusivas labiales y velares tanto sordas como sonoras. Por lo tanto, resulta necesaria la comparación entre los cinco contextos vocálicos.

3.2.1.2. Estructura del corpus

En la próxima figura presenta la estructura general del corpus. El número de las oclusivas interiores es algo más alto que el de las oclusivas iniciales, y el número de las oclusivas situadas en sílabas tónicas es más elevado frente a las oclusivas incrustadas en sílabas átonas. La lista de las palabras que se presentan al informante en un orden aleatorio puede verse en la tabla 13-1 del anexo.

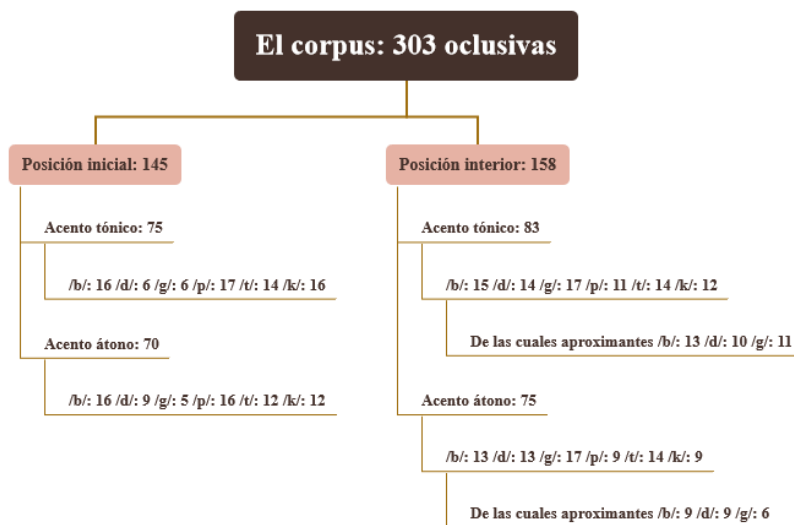


Tabla 3-2 Estructura del corpus de pronunciación

En cuanto al contexto vocálico, en la primera tabla se puede consultar el número de vocales precedidas por las oclusivas iniciales, y en la segunda vocales seguidas de las oclusivas interiores. El corpus puede verse en el anexo.

	Tónicas					Átonas				
	a	e	i	o	u	a	e	i	o	u
b	7	5	1	2	1	5	7	2	1	1
d	1	1	1	1	2	1	4	1	1	2
g	2	1	1	1	1	2	-	1	1	1
p	5	1	4	2	5	5	4	3	3	1
t	5	3	1	2	3	3	1	1	4	3
k	11	1	1	2	1	6	1	1	2	2

Tabla 3-3 Número de oclusivas iniciales en el corpus de pronunciación según el contexto de acento y el contexto vocálico.

	Tónicas					Átonas			
	a	e	i	o	u	a	e	i	o
b	6	4	1	2	2	5	2	2	4
d	6	3	2	2	1	7	3	3	5
g	8	5	1	2	1	5	6	-	6
p	5	2	2	2	0	3	2	1	3
t	5	3	2	4	0	3	3	-	4
k	6	2	1	2	1	3	2	2	2

Tabla 3-4 Número de oclusivas interiores en el corpus de pronunciación según el contexto de acento y el contexto vocálico.

Debido a los criterios considerados que restringen la selección de palabras, así como la poca frecuencia de aparición de ciertos contextos en el español, como /i/ y /u/ en posición final de palabra, el número de cada oclusiva y vocal varía considerablemente. Generalmente, la vocal /a/ es la más frecuente, seguida por la /e/ y la /o/, mientras la vocal /i/ y la /u/ aparecen de manera esporádica, lo cual refleja su frecuencia de aparición en el español.

3.2.2. Procedimiento experimental

La grabación se realizó en las respectivas universidades de los sujetos, en un despacho silencioso y fuera del horario de docencia y trabajo. Se utilizó un micrófono condensador Marantz pod-pack conectado a un ordenador portátil Huawei Matebook D. El programa empleado fue Audacity que permitió una frecuencia de muestreo de 44.1 KHz y una precisión de 16 bit.

Los individuos participaron individualmente en el experimento de grabación. Antes de comenzar, se dieron instrucciones al participante sin revelar el propósito del experimento,

y se realizó una prueba de 10 palabras para que el sujeto se familiarice con el procedimiento.

En cada sesión individual de grabación, cada informante leyó las palabras incluidas en el corpus presentadas en PowerPoint. Para evitar el probable efecto de lista, en cada diapositiva se encontraba una sola palabra. Las diapositivas avanzaban automáticamente con un intervalo de 3 segundos para controlar la velocidad de elocución, y aparecían aleatoriamente. Tras concluir la grabación, los archivos se almacenaron en formato .WAV sin ningún tipo de compresión. El análisis acústico concerniente a VOT, F0 vocálico y propiedad espectrográfica se realizó en el programa Praat, (Boersma y Weenick, 2019) y se explicará detalladamente en los capítulos correspondientes.

3.3. Experimento de percepción

3.3.1. El corpus de percepción

Los estímulos utilizados en los experimentos consisten en palabras naturales manipuladas en vez de palabras sintetizadas. Las palabras originales son pronunciadas por una hispanohablante de 25 años procedente del área metropolitana de Barcelona. Aunque domina tanto el castellano como el catalán, declara que nació y creció en una familia monolingüe castellanohablante y usa mayoritariamente el primero en el ámbito personal y familiar. La grabación de las palabras originales se realizó en una cabina insonorizada de l'STPS de la Universitat Autònoma de Barcelona, utilizando un micrófono condensador AudioTechnica AT2020 conectado a un PC. El archivo audio tiene igualmente una frecuencia de muestreo de 44.1 KHz y una precisión de 16 bit.

Igual que en la confección del corpus de pronunciación, se controlan las variables de estructura silábica, el resto de los segmentos de palabra, el valor funcional y la frecuencia de aparición. Se procura que todas las palabras originales sean reales del castellano contemporáneo. Para tal propósito, en el anteriormente citado corpus NIM (Guasch et. al. 2013) se buscan pares mínimos en los cuales las palabras se contrastan únicamente por la sonoridad de la oclusiva en cuestión, como en *paso-vaso* para la posición inicial absoluta,

o en *capa-cava* para la posición interior de palabra. A la hora de elegir las palabras para confeccionar el corpus de percepción, se tienen en consideración tres criterios: la estructura silábica y de palabra, la categoría semántica, y la frecuencia de aparición.

Respecto a la estructura silábica y el resto de los segmentos de palabra, las palabras de estímulo son bisílabas. Todas las palabras llanas terminan en *a* y las agudas en *-ar*. Cuando la oclusiva en cuestión se encuentra en posición inicial absoluta, las palabras llanas son de estructura CVCV y las agudas CVCVr. Cuando la oclusiva se encuentra en posición intervocálica, las palabras también son de estructura CVCV o CVCVr. Cuando la oclusiva es posnasal, la estructura de la palabra es CVNCV o CVNCVr, donde N es una /m/ o /n/.

En cuanto al contexto vocálico, en el experimento de percepción se limita a examinar oclusivas que preceden a la vocal /a/ y la /e/, puesto que, al aumentar el número de vocales, el participante ha de escuchar el múltiplo de estímulos que, lo cual causa cansancio al informante y le dispersa la atención. Probablemente por esta razón, en la literatura es común usar solamente una vocal en vez de incluir una gama más amplia de vocales (p. ej. Abramson y Lisker 1979, Flege y Eefting 1986, Llanos et. al. 2013, etc.) Además, parece cuestionable el efecto de la vocal precedida en la percepción de las consonantes del español, tal y como en Dmitrieva et. al. (2015) en que los autores no encuentran diferencias significantes entre los distintos contextos vocálicos /a/, /e/ e /i/.

Respecto a la categoría semántica de las palabras, se usan solamente palabras de significado, excluyendo así palabras de función, tal y como en la selección de las palabras del corpus de producción. Todas las palabras agudas, que terminan en *-r*, son infinitivos y todas las llanas son sustantivos, siendo un caso especial el nombre antropónimo *Inga*.

Respecto a la frecuencia de las palabras, entre las palabras que satisfacen los requisitos de par mínimo, estructura silábica y de palabra y categoría semántica, se eligen las que tienen mayor frecuencia de aparición en el corpus NIM. A modo de ejemplo, cuando la oclusiva examinada es una /p/ inicial, la palabra *paso* sería más ideal que *pata*, ya que la

primera tiene una frecuencia de aparición de 236.44 por millón en el citado corpus, mientras la última solamente tiene 13.86.

Para examinar las seis oclusivas en posición inicial absoluta e intervocálica, así como en dos condiciones de acento, se necesitan veinticuatro palabras de estímulo que forman doce pares mínimos. Tras buscar en el corpus NIM, no resulta posible encontrar un par mínimo para examinar el contraste /k-g/ en posición inicial y en sílaba átona. Entre las 135,725 palabras que recopila el corpus, existen 9 bisílabas y de estructura silábica CVCVr que empiezan en *ca* y terminan en *-r* (*caber, calar, cagar, calor, capar, casar, catar, cavar, cazar*), mientras sólo existen una que empieza en *ga* y termina en *-r* (*ganar*). Por lo tanto, se ha de utilizar una pseudopalabra *galar* para formar un par mínimo calar-galar. La lista de palabras estímulo se expone a continuación:

Posición inicial		
Bilabiales	paso-vaso	pagar-vagar
Dentales	taba-daba	tejar-dejar
Velares	cama-gama	calar-galar
Posición interior		
Bilabiales	capa-cava	capar-cavar
Dentales	cata-cada	mutar-mudar
Velares	vaca-vaga	pecar-pegar

Tabla 3-5 Palabras incluidas en el corpus de percepción

3.3.2. Preparación y manipulación de estímulos

La grabación de las palabras originales se realiza en una cabina insonorizada de l'STPS la Universitat Autònoma de Barcelona. A base de éstas, se hace una serie de manipulaciones según el propósito del experimento perceptivo. En el examen de las oclusivas que se encuentran en posición inicial absoluta, se modifican el VOT y el F0 de la vocal adyacente. La manipulación se realiza en Praat, versión 6.053 (Boersma y Weenink, 2019). En el experimento de las oclusivas interiores, la duración de la fase oclusiva y el F0 de la vocal adyacente serán sujetos a la manipulación.

3.3.2.1. Manipulación de las oclusivas iniciales absolutas

Respecto a las oclusivas iniciales absolutas, en la próxima figura se ven las palabras *paso* y *vaso* sin modificar. El VOT de la primera oclusiva es de 13 milisegundos y el de la segunda, -100 milisegundos. Cuando las oclusivas en cuestión son sonoras, primeramente, se mide la duración absoluta del VOT que transcurre desde el comienzo de la sonoridad consonántica hasta el momento de explosión. A continuación, se crean cuatro copias de la palabra original. En la copia uno, la barra de la sonoridad queda sin modificar. En las copias dos y tres, la duración de la barra de sonoridad es de dos tercios y un tercio respectivamente de la original, y en la copia cuatro la barra de sonoridad se elimina completamente para obtener un estímulo con VOT cero.

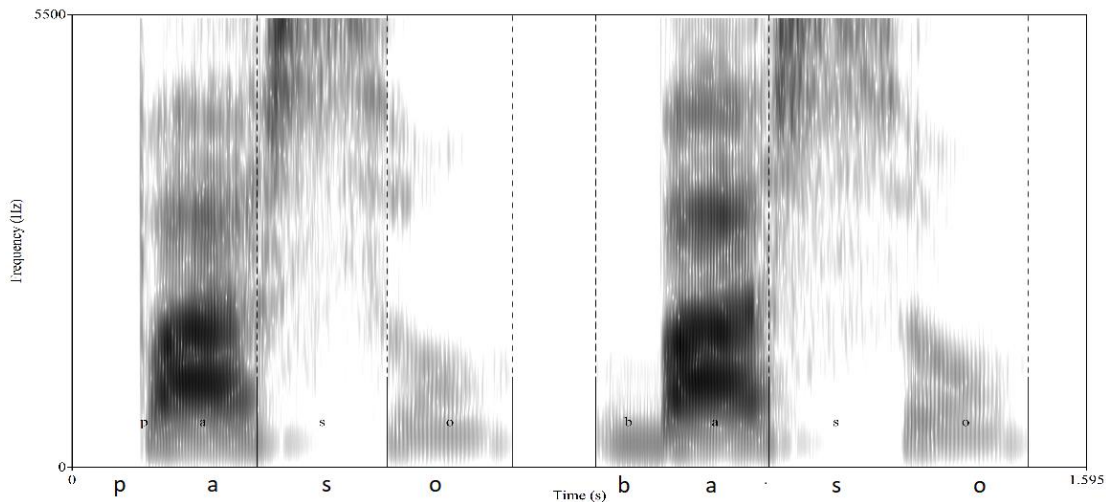


Figura 3-1 Espectrogramas de *paso* y *vaso* sin manipular

Dado que el corte de la barra de sonoridad tiene que ser en un cruce por cero de la onda sonora, el corte de un tercio o dos tercios puede no ser exacto. El corte de la barra de sonoridad se realiza de izquierda a derecha para no afectar la explosión. Para ilustrar la manipulación, en el sonograma izquierda puede verse una palabra modificada *vaso*, cuya barra de sonoridad de 33 milisegundos es un tercio de la original. En el segundo, la palabra estímulo sigue siendo *vaso*, pero la duración de la barra de sonoridad es de dos tercios de la original.

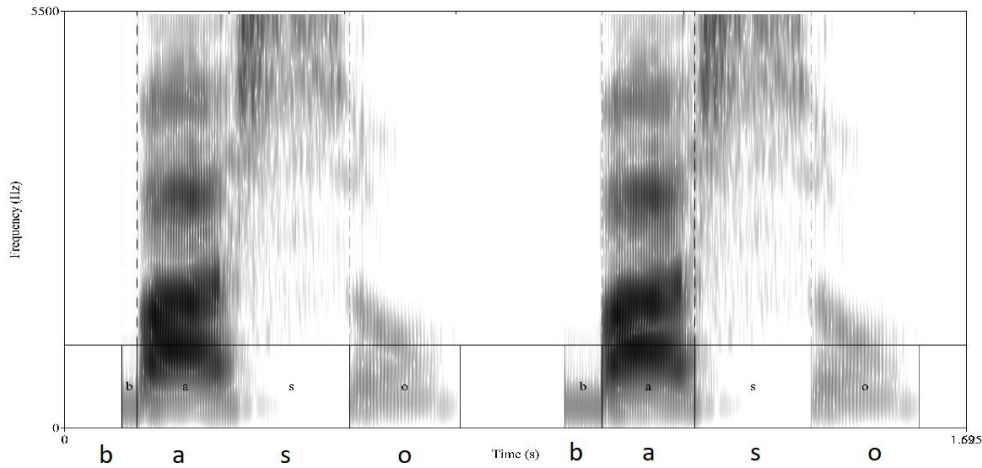


Figura 3-2 Espectrogramas de *vaso* con VOT de -33 milisegundos y con VOT de -66 milisegundos.

Cuando la palabra estímulo incluye una oclusiva sorda como /p/ en *pasó*, la manipulación consiste en seleccionar y copiar primeramente la barra de sonoridad de su contraparte sonora como /b/ de *vaso*, y luego pegar íntegramente la barra de sonoridad al comienzo de la explosión de la oclusiva sorda. A continuación, se realizan los mismos cortes sucesivos en la barra de sonoridad. De este modo, una oclusiva sorda como /p/ de *pasó* tiene cinco estímulos: /p/ con VOT positivo, /p/ con VOT cero, /p/ con toda la barra de sonoridad de /b/ de *vaso*, /p/ con dos tercios de la barra de sonoridad de /b/ y /p/ con un tercio de la barra de sonoridad de /b/. En la próxima figura se expone a la izquierda un estímulo de *pasó*, donde la oclusiva tiene VOT cero, y a la derecha un estímulo de la misma palabra donde la oclusiva sorda /p/ tiene la barra de sonoridad de /b/ de *vaso*, cuya duración es de 100 milisegundos.

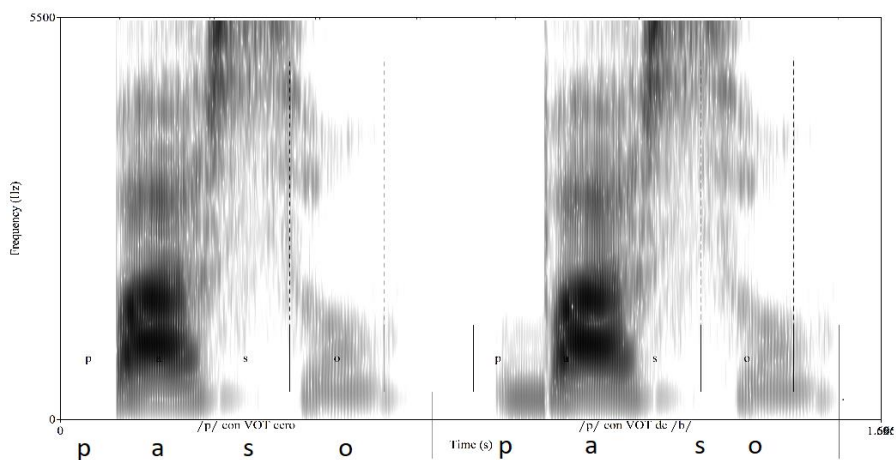


Figura 3-3 Espectrograma de un estímulo de *pasó* que tiene VOT cero y otro con sonoridad anticipada

En cuanto a la manipulación en el F0 de la vocal adyacente, se modifica el pitch a través del algoritmo PSOLA (*Pitch Synchronous Overlap and Add*) integrado en Praat. Tras analizar acústicamente el F0 de las palabras originales, se observa que el F0 inicial de las vocales precedidas por /p t k/ que se encuentran en posición inicial absoluta es 10-20Hz más elevado que el F0 de las vocales seguidas de /b d g/. El pitch desciende desde el inicio de la vocal hasta llegar al punto medio en las vocales precedidas por /p t k/ y asciende en las que siguen a /b d g/, y por ello en el punto medio la diferencia implicada por la sonoridad de la oclusiva precedente puede llegar a ser insignificante.

Por lo tanto, en la elaboración de palabras estímulo solamente se pretende cambiar el valor absoluto del pitch sin modificar la forma del contorno de este. Es decir, cuando se necesita aumentar el F0, se desplaza en Praat todo el contorno de F0 de la vocal hacia arriba, y cuando se requiere reducir el F0, todo el contorno de F0 se desplaza hacia abajo. Dada la no linealidad de la percepción auditiva humana, la unidad de cada desplazamiento es de 0.5 semitonos, que equivale a 6 hercios aproximadamente para este individuo cuyo F0 medio es de unos 200 hercios.

Para cada palabra se crean cuatro copias. Cuando la oclusiva en cuestión es una sorda, el F0 de la primera copia queda intacto, y el de la segunda, la tercera y la cuarta es de 0.5, 1.0 y 1.5 semitonos menor que el F0 original. Cuando la oclusiva es una sonora, el F0 de la segunda, la tercera y la cuarta es 0.5, 1.0 y 1.5 semitonos más alto que el F0 original. En la próxima figura pueden verse cuatro copias de la palabra *paso*, donde el F0 inicial de 215, 208, 201 y 195 hercios. El resto de la palabra como /so/ queda sin ningún tipo de modificación.

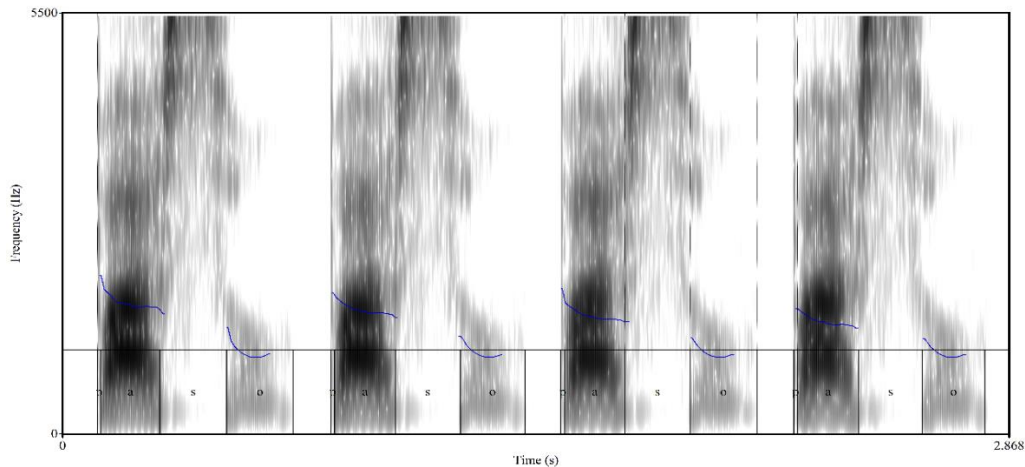


Figura 3-4 Espectrograma de cuatro estímulos de *paso* con VOT original y F0 manipulado

3.3.2.2. Manipulación de las oclusivas interiores

Tal y como se ha reiterado, la duración de oclusión también constituye un indicio acústico relevante. Acústicamente, las oclusivas interiores pronunciadas como [b d g] o [β ð ɣ] son significativamente más breves que [p t k], y perceptivamente, una oclusiva puede pasar de sorda a sonora al reducir la duración de la fase oclusiva (Martínez Celdrán, 1991). Anteriormente, se ha conocido que el tipo de realización acústica, o la sonoridad fonológica de las oclusivas, constituye una variable fundamental para la duración de las oclusivas pronunciadas por los aprendices sinohablantes.

De esta manera, el examen del indicio de duración, además del F0 vocálico, resulta esencial en la percepción de las oclusivas interiores, incrustadas en los pares mínimos capa-cava. Para ello, se necesita preparar un contínuum de estímulos de distintas duraciones para cada una de las palabras. A fin de neutralizar los demás indicios acústicos relacionados con la sonoridad, se suprime la energía de las oclusivas sonoras y se elimina la explosión de las sordas en Praat, suprimiendo así el indicio del VOT para dejar la duración como la única variable de experimento.

En la elaboración de los estímulos, se mide la duración de la oclusión de las oclusivas. Una vez obtenidos los resultados, se calcula la diferencia en duración entre cada oclusiva sorda y su contraparte sonora, que a continuación se escribe como $d_{sor-son}$. Para cada palabra original se preparan cuatro estímulos. Cuando la oclusiva original es una oclusiva

sorda, la duración del estímulo uno es la original sin modificar, y la duración de los estímulos dos y tres es $\frac{1}{3}d_{sor-son}$ y $\frac{2}{3}d_{sor-son}$ respectivamente menos que la original. La duración del estímulo cuatro, que es el último en el contínuum, es $1d_{sor-son}$ menos a la duración original de la oclusiva sorda, o sea, es igual a la duración original de su contraparte sonora.

Las próximas dos figuras ejemplifican la elaboración de los estímulos. En la primera se exhiben las palabras *capa*, donde la oclusión de /p/ dura 136 milisegundos, y *cava*, donde la aproximante dura 67 milisegundos. Por lo tanto, $d_{sor-son}$ es igual a 69 milisegundos.

En la segunda, la /p/ de *capa* dura unos 90 milisegundos, que es un $\frac{2}{3}d_{sor-son}$ menor de la duración original, y la duración de la /b/ de *cava* es de 112 milisegundos, que es $\frac{2}{3}d_{sor-son}$ mayor de la duración original. Hace falta señalar que la energía y la explosión de la oclusiva están totalmente suprimidas, para que la duración constituya el único indicio perceptivo manipulado.

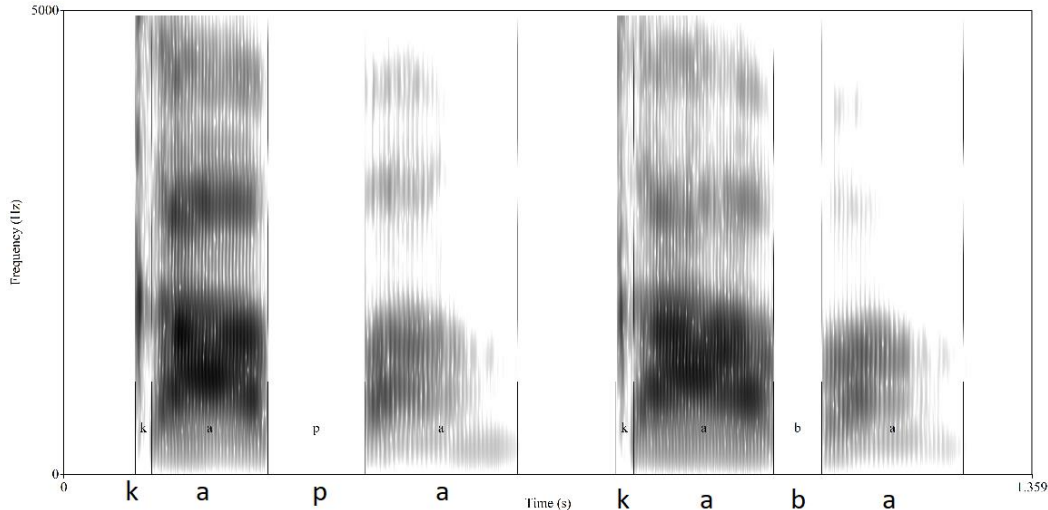


Figura 3-5 Espectrograma de *capa* y *cava* donde la energía de las oclusivas intervocálicas queda suprimida

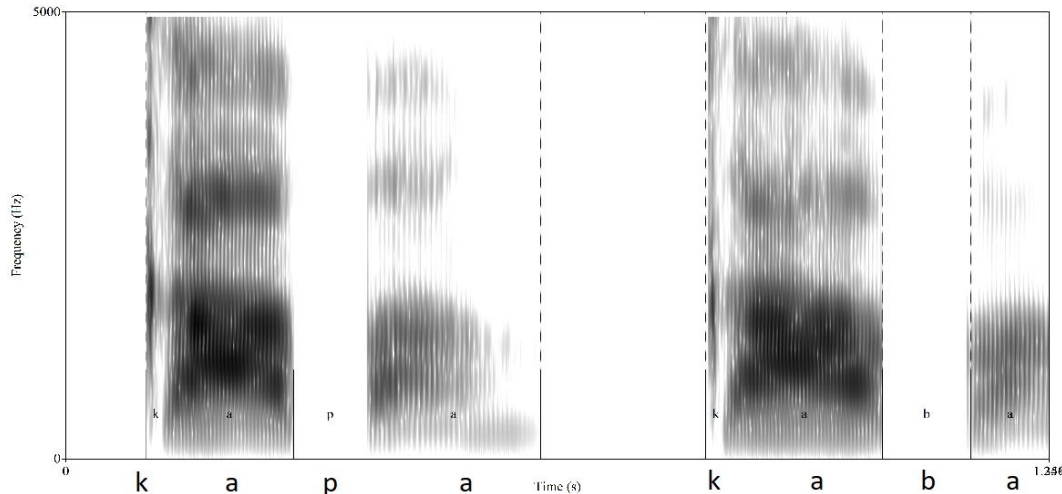


Figura 3-6 Espectrograma de *capa* y *cava* donde la energía de las oclusivas intervocálicas queda suprimida y la duración está manipulada

3.3.2.3. Estímulos con dos indicios manipulados

Si bien las manipulaciones anteriormente mencionadas permiten examinar el efecto de cada indicio individualmente y descubrir la categoría perceptiva de los informantes procedentes de distintos perfiles dialectales, con los estímulos que contienen dos indicios manipulados es posible estudiar la interacción entre los indicios en la percepción. Por lo tanto, el experimento incluye adicionalmente estímulos en que el VOT covaría con el F0 vocálico, cuando las oclusivas son iniciales, o la duración covaría con el F0 de la vocal, cuando las oclusivas son interiores.

Los estímulos con covariación de indicios se preparan a base de los que solamente tiene un indicio manipulado. Tal y como se ha mencionado, cuando las oclusivas examinadas se hallan en posición inicial absoluta, se preparan cuatro condiciones de VOT y cuatro de F0. El VOT de las oclusivas originalmente sordas desciende de positivo a negativo, y el de las sonoras asciende de negativo a positivo. El F0 de las vocales precedidas por oclusivas sordas va descendiendo progresivamente, y el de las vocales que siguen a oclusivas sonoras asciende.

Para ilustrar la covariación ortogonal de los indicios acústicos, en la siguiente figura se observan dos palabras manipuladas *paso* y *vaso*. En *paso* el VOT de la oclusiva tiene valor cero. Las cuatro líneas en color en la primera vocal son contornos de pitch de las

cuatro condiciones de F0. La línea verde, que está en posición más elevada, presenta el F0 original. Las líneas azul, amarilla y roja son respectivamente la condición 2, 3 y 4, donde el F0 es 0.5, 1.0 y 1.5 semitonos menor que la original. En la segunda vocal, las cuatro líneas se solapan completamente, ya que el F0 de esta vocal no sufre ningún tipo de manipulación. En *vaso*, en cambio, el F0 original que presenta la línea verde es más grave, pero en las condiciones 2, 3 y 4 el F0 aumenta progresivamente hasta llegar a ser 1.5 semitonos mayor del F0 original.

Para cada oclusiva sonora se preparan cuatro condiciones de VOT (VOT original, dos tercios de la barra de sonoridad original, un tercio de la barra de sonoridad original, VOT cero), y para cada oclusiva sorda son cinco condiciones (VOT positivo original, VOT cero, un tercio de la barra de sonoridad de su contraparte sonora, dos tercios de la barra de sonoridad de su contraparte sonora, toda la barra de sonoridad de su contraparte sonora). Por lo tanto, el número total de estímulos para una oclusiva sorda inicial es veinte, multiplicando cuatro condiciones de F0 por cinco condiciones de VOT, y el número de estímulos para una sonora inicial es dieciséis, ya que ésta solamente tiene cuatro condiciones de VOT en vez de cinco.

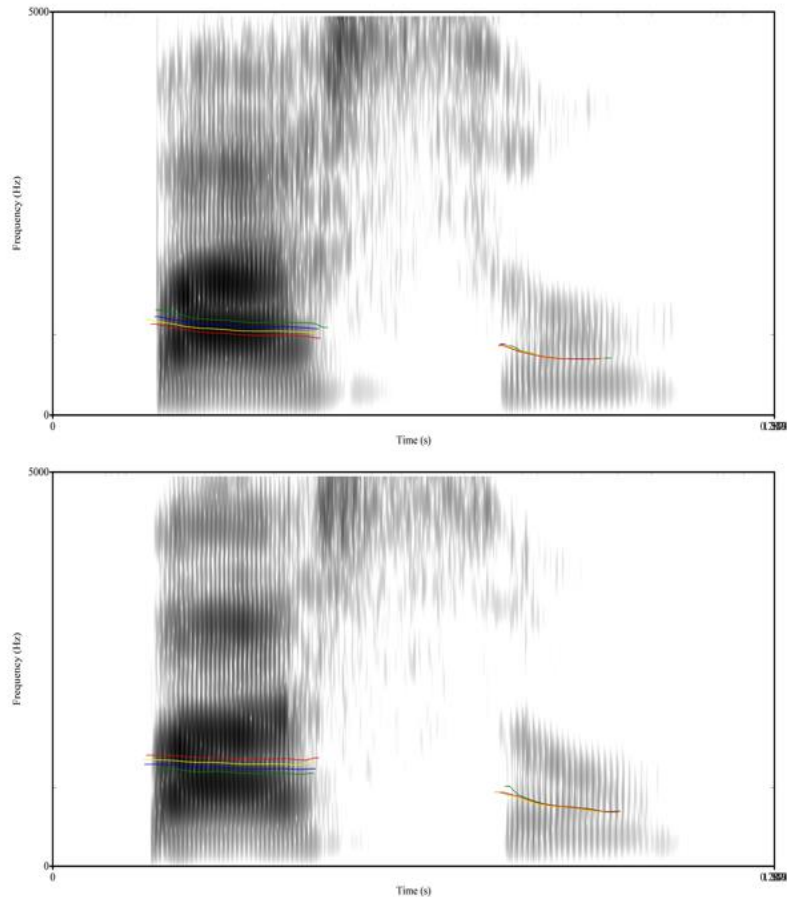


Figura 3-7 Espectrograma de *paso* (arriba) y *vaso* (abajo) con manipulación

Cuando la oclusiva examinada se encuentra en posición interior, el indicio de duración covaría ortogonalmente con el de F0 vocálico. En la siguiente figura se exponen dos espectrogramas correspondientes a *capa* y *cava* respectivamente. La energía de las oclusivas interiores está completamente suprimida. Las líneas presentan las cuatro condiciones de F0, que va aumentando cuando la oclusiva en cuestión es una sonora, o disminuyendo cuando es una sorda. Tal y como se ha mencionado, también existen cuatro condiciones de duración para cada una de las oclusivas. En la siguiente figura, la duración de la /p/ es de 90 milisegundos, que corresponde a la condición 3. La duración de /b/ es de 67 milisegundos, que es la original. De este modo, una oclusiva interior, sea sorda o sonora, tiene 16 estímulos, multiplicando cuatro condiciones de F0 por cuatro condiciones de duración.

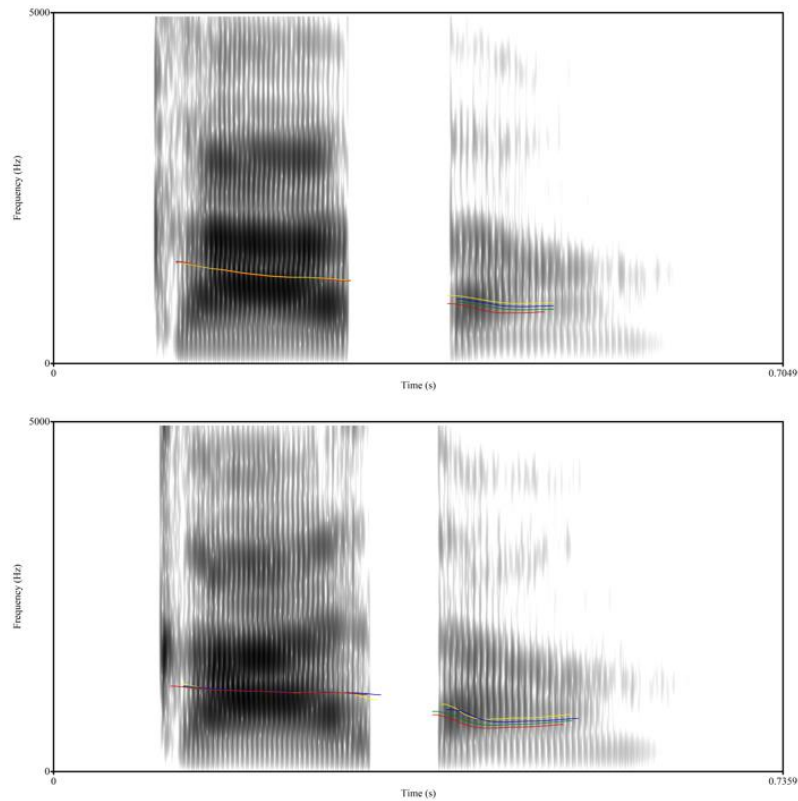


Figura 3-8 Espectrograma de *capa* (arriba) y *cava* (abajo) con manipulación

3.3.2.4. Estructura del corpus

Para las seis oclusivas en dos contextos de acento y dos contextos de posición, se preparan 408 estímulos. En la próxima tabla se recogen los pares mínimos utilizados en el experimento y el número de estímulos elaborados. Entre ellos, son 216 los que corresponden a la posición inicial, y 192 a la posición interior. El número para cada contexto de acento es de 204, y para cada lugar de articulación es de 72 en posición inicial absoluta, y 64 en posición interior de palabra.

Inicial	protónica		postónica	
/p-b/	paso (20)	vaso (16)	pagar (20)	vagar (16)
/t-d/	taba (20)	daba (16)	tejar (20)	dejar (16)
/k-g/	cama (20)	gama (16)	calar (20)	galar (16)
Interior	protónica		postónica	
/p-b/	capa (16)	cava (16)	capar (16)	cavar (16)
/t-d/	cata (16)	cada (16)	mutar (16)	mudar (16)
/k-g/	vaca (16)	vaga (16)	pecar (16)	pegar (16)

Tabla 3-6 Número de estímulos del experimento perceptivo

Cada informante escucha 408 estímulos que cubren las combinaciones de oclusiva, acento y posición. Por lo tanto, en cada grupo se obtienen en total 2040 respuestas, y 8160 respuestas en el total de los cuatro grupos.

3.3.3. Procedimiento experimental

Una vez descritos las manipulaciones realizadas y los estímulos preparados, se realiza el experimento de percepción en que participan los mismos veinte sujetos pertenecientes a los grupos CHN1, WU1, CHN2 y WU2. Dado el propósito de examinar el efecto de los indicios acústicos en la percepción de sonoridad, el experimento es de identificación 2AFC (*2 Alternative Forced Choice*). Es decir, al oír el estímulo auditivo, el individuo ha de elegir una de las dos opciones que le parezca más adecuada.

Los experimentos de percepción se realizan en las universidades donde los individuos cursan sus estudios, en sesiones diferentes de los experimentos de pronunciación y de manera individual. Los estímulos se escuchan por auriculares AKG K52 conectados a una tarjeta de sonido Realtek(R) Audio instalada en un ordenador portátil Huawei Matebook D15.

Los estímulos se exponen al informante en un interfaz MFC (*Multiple Forced Choice*) en Praat. Antes de empezar, se dan las instrucciones a los individuos y se realiza un experimento de prueba, que incluye palabras no pertinentes, para que ellos se familiaricen con el procedimiento. El interfaz de selección, que se crea utilizando script de Praat, puede verse en la próxima figura.

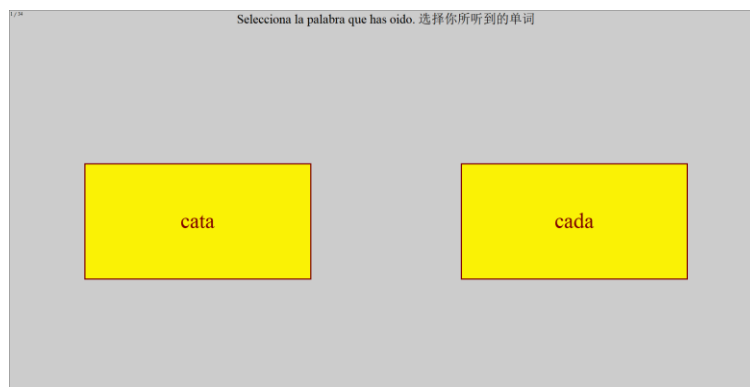


Figura 3-9 Interfaz del experimento perceptivo en Praat

Al comenzar el experimento, el primer estímulo se reproduce tras un periodo de silencio de 1.5 segundos. Cada estímulo sólo se escucha una vez y no puede volver a reproducirse. Tras oírlo, el informante necesita elegir una de las dos opciones proporcionadas haciendo clic con el ratón o con las teclas de dirección ← y →. Al registrarse la respuesta, se procede automáticamente a reproducir el siguiente estímulo tras un intervalo de 1.5 segundos, y se repite el mismo procedimiento. En el experimento no es posible retroceder o cambiar una respuesta. Los estímulos se reproducen siguiendo un orden aleatorio para evitar el efecto de lista. El próximo diagrama de flujo ilustra el proceso de un experimento.



Figura 3-10 Diagrama de flujo del procedimiento del experimento perceptivo

Un individuo necesita aproximadamente 22 minutos para llevar a cabo todo el experimento. Tras finalizar, las respuestas correspondientes a cada individuo y estímulo se almacenan en tablas para someterse a análisis estadísticos.

CAPÍTULO 4

PRONUNCIACIÓN DE OCLUSIVAS INICIALES: EL VOT

4. Pronunciación de oclusivas iniciales: el VOT

4.1. El VOT como correlato de la distinción fonológica de sonoridad

El término del VOT, que articulatoriamente hace referencia al tiempo relativo de los eventos en la glotis y en el lugar de la oclusión oral (Cho, Whalen y Docherty 2019:52) y acústicamente es el intervalo entre el inicio de la explosión y el comienzo de la sonoridad (Lisker y Abramson, 1964:389), fue acuñado por Lisker y Abramson en el intento de determinar experimentalmente el mejor indicio acústico por el cual el oyente distingue /b d g/ y /p t k/ del inglés, y buscar una sola medida que separa mejor estas dos categorías fonémicas (385).

La aplicación de este término en la descripción de segmentos oclusivos resulta plausible en numerosas lenguas del mundo, especialmente las que tienen dos y tres categorías de oclusivas. En el caso del castellano, la diferencia en sonoridad puede describirse perfectamente por el VOT, ya que los valores de VOT de las oclusivas fonológicamente sonoras se distribuyen en el rango negativo y los valores de VOT de las oclusivas fonológicamente sordas se distribuyen en el rango positivo, tal y como indicaron Lisker y Abramson (1964) para la variedad puertorriqueña y Castañeda (1986) y Rosner et. al. (2000) para la variedad peninsular.

De todos modos, no hay que olvidar que el valor de VOT de una de las categorías sonora, sorda no aspirada y sorda aspirada es especificado por cada idioma. Según el modelo ideado por Cho y Ladefoged (1999:226), “las especificaciones léxicas de una lengua se realicen en términos de posibles valores modales de los rasgos fonológicos como, para el rasgo VOT, [sonora] vs. [sorda no aspirada] vs. [aspirada]”⁷. A base de las categorías fonológicas especificadas, las reglas fonéticas específicas asignan valores para el tiempo relativo entre el gesto articulatorio y el laríngeo. Finalmente, los valores de VOT está sujetos a procesos automáticos fisiológicos y aerodinámicos que son universales.

⁷ Texto original: *We propose that lexical specifications in a language are made in terms of possible modal values of phonological features such as, for the feature VOT, [voiced] vs. [voiceless unaspirated] vs. [aspirated].* Traducción propia.

Asimismo, la gama de valor para cada una de las tres categorías varía en las lenguas del mundo. Una oclusiva velar con un VOT de 30 milisegundos es considerada como una sorda en castellano, como la inicial de *casa*, pero es considerada como una sonora en inglés, como la inicial de *gas* y en el chino mandarín como la inicial de 咖喱 (/ka.li/, curry).

A pesar de la efectividad descriptiva del VOT como medida acústica en la sonoridad de las consonantes en una inmensa variedad de lenguas, en ciertos idiomas la sonoridad fonológica no puede explicarse ni definir únicamente por el VOT. Los demás parámetros fonéticos como el F0, el timbre vocálico, la duración de oclusión o la tensión también repercuten en la categorización de las oclusivas, en relación con el VOT en unas lenguas o con independencia de este en otras.

A modo de ejemplo, según Ladd y Schmid (2018), en el alemán suizo, el F0 implica la distinción entre las oclusivas fortis y las lenis de manera fiable, entre las cuales no existe diferencia importante en VOT. Respecto a las lenguas fuera de la familia indoeuropea, en el thai y el vietnamita norteño, se observa una conjunción entre el VOT y el F0 en la clasificación de oclusivas, a pesar de que éstas pueden situarse en las categorías de sonora, sorda no aspirada y sorda aspirada apropiadamente según el VOT per se (Kirby, 2018).

Respecto a las lenguas de las cuales proceden los individuos analizados en este estudio, en el chino mandarín existen una categoría de oclusivas sordas no aspiradas y otra de oclusivas sordas aspiradas, que pueden clasificarse perfectamente en la dimensión del VOT. En el dialecto wu del chino, existen tres categorías de oclusivas y los correlatos concernientes a la distinción fonológica de oclusivas son especificadas por la posición. En posición inicial absoluta, las sordas aspiradas se distinguen perfectamente de las sordas no aspiradas y las sonoras por tener un VOT más largo, mientras el VOT de las últimas coincide en el mismo rango.

Para interpretar qué factor fonético juega el papel fundamental en la distinción fonológica de sonoridad en las oclusivas del dialecto wu en posición inicial, autores como Shi (1983) y Cao (2011) tienden a considerar que el tono juega el papel decisivo en el contraste

fonológico de sonoridad, mientras Cao y Maddieson (1992) y Chen (2010) indican que la sonoridad percibida se debe a que la fonación *breathy* en el inicio de la vocal precedida por la oclusiva, y durante la fase oclusiva no se ve la presencia de sonoridad. Es decir, acústicamente la sonoridad fonológica de las oclusivas iniciales se manifiesta en el comienzo del segmento vocálico, en vez de en el propio segmento oclusivo.

4.2. Problemas que plantea el análisis del VOT

Si bien los mencionados análisis han puesto de manifiesto del relevante papel que juega el VOT en la categorización de oclusivas, hace falta indicar que cuando se adquiere o se aprende una L2/LE cuyos segmentos oclusivos pertenecen a categorías distintas a las nativas o incluso no existen en la L1, es muy probable que el aprendiz tenga problemas relacionados con el VOT tanto en la producción como en la percepción, en cada uno de los estadios de aprendizaje.

Antes de comenzar los análisis correspondientes, la hipótesis elaborada en este trabajo es que existen tres tipos de factores que hace falta tratar, en este intento de describir el aprendizaje de los segmentos oclusivos castellanos por alumnos sinohablantes. En primer lugar, en el resultado de aprendizaje repercute necesariamente la influencia de los dos perfiles de la L1, que constituye quizás el aspecto más recurrente en las investigaciones. En segundo lugar, se pretende conocer cómo influye el nivel de experiencia, cuya relevancia en la pronunciación depende de circunstancias variadas desde la cantidad y la calidad de input hasta el método pedagógico y el manual adoptados por el docente, en el aprendizaje de estos sonidos en particular. Finalmente, se intenta estudiar cómo varía el VOT en las distintas condiciones de contexto vocálico y acento, y cómo influye el VOT los factores propios de las oclusivas como la sonoridad fonológica y el lugar de articulación.

4.2.1. Categoría fonológica y (di)similitud fonética

La similitud y la diferencia entre la L1 y la lengua meta siempre constituye la causa de determinados tipos de error en el aprendizaje. Al haber completado la adquisición la L1,

el estado inicial del aprendizaje de una L2/LE no es un sistema plástico sino un sistema adaptado a la L1 que le es fiel (Van Patten, Keating y Wulff, 2021: 107)

En lo que se refiere al aprendizaje de los segmentos de una L2/LE, tradicionalmente se consideró que la similitud entre ambas lenguas favorece el aprendizaje, y la diferencia lo dificulta. Recuérdese la metáfora de Trubetzkoy de la “criba fonológica”:

El sistema fonológico de una lengua es comparable a una criba a través de la cual pasa todo lo que se dice. En la criba quedan únicamente las marcas fónicas que son pertinentes para la individualidad de los fonemas [...] Toda persona se acostumbra desde la niñez a analizar de este modo todo lo que se dice, y este análisis tiene lugar en forma totalmente automática e inconsciente (1973:46).

El acento extranjero, o la dificultad que uno se encuentra en la pronunciación de una L2/LE, no se debe a la incapacidad de pronunciar un determinado sonido, sino a la diferencia en la estructura fonológica en las lenguas en cuestión. En palabras de este autor, “los sonidos de la lengua extranjera reciben una interpretación fonológica inexacta debido a que se los ha hecho pasar por la criba” (ibid.), y esta interpretación errónea “está condicionada por la diferencia entre la estructura fonológica de la lengua extranjera y la de la lengua materna del locutor” (48).

A diferencia de la perspectiva estructural de Trubetzkoy, el modelo *Speech Learning Model* ideado por Flege (1995) sostiene que los mecanismos y los procesamientos utilizados en el aprendizaje de una L2 funcionan a nivel fonético. Se denominan categorías fonéticas los aspectos que se especifican en las representaciones de la memoria a largo plazo. Las categorías establecidas en la infancia evolucionan a lo largo de nuestra existencia y reflejan las propiedades de los sonidos de la L1 y la L2, identificados como realizaciones de cada categoría (239). Según la versión recién actualizada de este modelo, la identificación entre las lenguas se trata de un proceso que opera subconsciente y automáticamente (Flege, Aoyama y Bohn, 2021:85).

Siguiendo estos postulados, este autor hipotetiza que los sonidos de la L1 y de la L2 se relacionan perceptualmente a un nivel alofónico sensible a la posición, en lugar de a un

nivel fonémico más abstracto. Cuando la disimilitud entre un sonido de la L2 y el sonido nativo que le es fonéticamente más cercano se percibe, es posible establecer una categoría nueva, inexistente en la L1 en otras palabras, para el sonido de la lengua objetivo (1995: 239).

Tal y como se ha mencionado, los informantes que participan en este estudio difieren en el perfil dialectal. Para los nativos del chino mandarín, los segmentos oclusivos castellanos se clasifican en dos categorías, igual que en su L1. Una de las dos categorías existe tanto en la L1 como en la L2, y engloba tres oclusivas sordas no aspiradas con características acústicas bien parecidas. Estas sordas no aspiradas en el chino mandarín se contrastan fonológicamente con las aspiradas cuyo VOT puede llegar a durar 100 milisegundos, y en el español con las sonoras que tienen sonoridad anticipada. Para los nativos del dialecto wu, a su vez, existe en su L1 el contraste fonológico de sonoridad, y así pues los segmentos oclusivos sonoros. No obstante, los correlatos acústicos pertinentes son distintos a los del castellano, tal y como se ha mencionado.

De la diferencia que se da tanto entre las categorías fonológicas de oclusivas de las lenguas en cuestión como entre las propiedades acústicas, surge el primer problema para tratar. Es necesario investigar si la (di)similitud en la propiedad acústica entre las oclusivas de las lenguas en cuestión juega el papel más decisivo que la clasificación fonológica de las oclusivas, u ocurre lo opuesto. Conviene hipotetizar que, si la L1 afecta el aprendizaje a nivel fonológico en vez de fonético o acústico, será de esperar que los informantes del dialecto wu tengan un resultado más parecido a la pronunciación nativa en el VOT que los procedentes del chino mandarín, por la presencia del contraste fonológico de sonoridad. Por lo contrario, si la clasificación de los sonidos de la L2 se basa en la propiedad acústica, será más probable que la existencia del contraste fonológico de sonoridad en el dialecto wu no favorezca el aprendizaje de los segmentos oclusivos sonoros del castellano, al carecer de las propiedades acústicas análogas.

4.2.2. El nivel de experiencia

Según resume Gil, “el contacto con la segunda lengua influye en el proceso de adquisición de su sistema fonológico y sus hábitos articulatorios es algo unánimemente aceptado” (2007:108). Para la versión actualizada del modelo SLM (Flege y Bohn), la observación de que los alumnos de L2 discernen gradualmente las diferencias fonéticas L1-L2 implicaba cambios a lo largo del tiempo en función de la experiencia en la L2 (2021:8).

Si bien abundantes estudios empíricos en que participaron aprendices de más de un nivel de experiencia han comprobado que la pronunciación y la percepción de los individuos con mayor experiencia suelen estar más próximas a los nativos, en aquellos estudios el término de experiencia hace referencia a “*cumulative speech input learners have received while communicating verbally in the L2, usually in face-to-face conversations*” (Flege y Bohn, 2021:8), dicho en otros términos, la experiencia es equivalente al input conversacional que uno recibe en conversaciones verbales con hablantes nativos. La experiencia, en el contexto del SLM (Flege: 1995), también está estrechamente ligada al factor de AOA (*age of arrival*) y al de LOR (*length of residence*), que aparentemente no son pertinentes en este estudio.

De la definición de experiencia surge el segundo problema para tratar. En el contexto del presente estudio, la diferencia se define según el tiempo que transcurre desde el inicio de la carrera en Estudios Hispánicos hasta el momento de grabación, que es de 6-7 meses en los grupos de nivel inicial y algo más de dos cursos académicos en los grupos de nivel avanzado. Todos los participantes no tuvieron conocimiento del español con anterioridad al comienzo de la carrera, y a lo largo del aprendizaje no han vivido o estudiado en un país de castellanoparlante, y tampoco han tenido suficiente oportunidad de conversar libremente con hispanohablantes salvo con los docentes extranjeros en ocasiones limitadas. En fin, el recurrente término de “*L2 experience*” en muchos estudios empíricos no se refiere al caso nuestro.

Si se adopta únicamente la definición de experiencia del modelo SLM (1995) a este estudio, habrá de admitir que los informantes estudiados no se diferencian en experiencia de manera considerable, ya que ni los de primero ni los de tercero han tenido ni input de semejante calidad y cantidad, ni la situación de inmersión. El aprendizaje se basa fundamentalmente en instrucciones formales que se dan en el aula con docentes mayoritariamente no nativos. De todas maneras, resulta necesario reconocer que la instrucción explícita, junto con los materiales, prácticas y ejercicios diseñados para tal propósito, dota a los aprendices con conocimientos explícitos y declarativos (Ellis, 2019:418). Igualmente, la enseñanza explícita facilita la formación de la conciencia metalingüística que ayuda a los aprendices a conocer y reflexionar sobre las unidades y las reglas del lenguaje, incluyendo las fonológicas que para este estudio son las pertinentes.

De esta manera, en este estudio resulta esencial conocer la relevancia de la experiencia en el aprendizaje de los segmentos oclusivos castellanos, basado en el contexto de instrucción formal y aprendizaje explícito en vez de la inmersión lingüística y comunicación real. Si los grupos de nivel avanzado muestran características más cercanas a la pronunciación nativa, será posible confirmar la relevancia de la experiencia definida como duración de instrucción formal y aprendizaje explícito en el aprendizaje fónico. De lo contrario, habrá que reconocer que la experiencia medida como duración de enseñanza y no como la calidad y la cantidad del input recibido juega un papel limitado.

4.2.3. Los factores propios de las oclusivas y su contexto

Aparte del problema relacionado con la influencia de la L1 y otro con la experiencia de aprendizaje, conviene tratar los factores propios de las oclusivas y de su contexto que repercuten en el VOT. Las consonantes oclusivas existen en los inventarios de todas las lenguas conocidas y son consideradas apropiadamente como las consonantes óptimas (Maddieson 1984:25). Las oclusivas pueden clasificarse en distintas series según su modo de fonación, el mecanismo de aire, el VOT y el tiempo relativo al cierre del velo del

paladar. Igualmente, en todas las lenguas estudiadas en *Patterns of Sounds* existen al menos dos lugares de articulación para las oclusivas.

La diferencia en la sonoridad fonológica y sus correlatos acústicos en las lenguas en cuestión, así como su repercusión en el aprendizaje de las oclusivas castellanas, se ha mencionado anteriormente. En cuanto al efecto del lugar de articulación en el VOT, se ha considerado universalmente que la duración del VOT aumenta a mayor posterioridad. En el chino mandarín (Ran, 2008), el VOT de las velares tanto aspiradas como no aspiradas es significativamente mayor del VOT de las bilabiales y las dentales, mientras entre las últimas no se diferencia importante. Semejante diferencia se encuentra en el dialecto wu del chino (Shi, 1983) y en el castellano (Castañeda, 1986), aunque estos dos autores no aportan el nivel de significación de la diferencia observada.

De acuerdo con Cho y Ladefoged (1999:213), estas variaciones de VOT asociadas con la diferencia en el lugar de articulación son sustentadas en las siguientes características fisiológico-aerodinámicas:

1. *The volume of the cavity behind the point of constriction.*
2. *The volume of the cavity in front of the point of constriction*
3. *Movement of articulators*
4. *Extent of articulatory contact area*
5. *Change of glottal opening area*
6. *Temporal adjustment between closure duration and VOT*

De esta manera, en las oclusivas velares, el volumen más reducido de la cavidad supraglótica detrás del punto de constricción, el movimiento más lento de la masa de la lengua, y la más extensa área de contacto contribuyen a que el valor del VOT sea mayor, mientras entre las bilabiales y las dentales que no se difieren de manera relevante en estas condiciones no se da diferencia importante.

Además de la sonoridad y el lugar de articulación que son propios de las oclusivas, otros factores como el contexto vocálico y el acento de la sílaba también pueden causar variación del VOT. En cuanto al contexto vocálico, varios estudios realizados en distintas

lenguas han corroborado que las vocales altas suelen conllevar mayor duración de VOT que las no altas.

Según Klatt (1975), el VOT de las oclusivas sordas /p t k/ del inglés norteamericano es un 15% mayor cuando precede a vocales altas /i u/ que vocales no altas /ε ay/, e interpreta este resultado como la consecuencia de que las vocales altas implican mayor frecuencia fundamental laríngea, y por ello la sonoridad es más difícil de iniciar o mantener que en vocales no altas.

En cuanto a las lenguas en cuestión, Castañeda (1986) descubre que la vocal /u/ implica que la duración de VOT sea más larga que la /o/ y la /i/, que a su vez implica mayor duración de VOT que las vocales /a/ y /e/, y también atribuye esta diferencia al pitch intrínseco. En el chino mandarín, la vocal /a/ conlleva la menor duración del VOT y la vocal /u/ la mayor, pero esta diferencia no es relevante en las dentales (Ran, 2008). Semejante fenómeno ha sido descubierto por Rosner et. al. (2000), quienes observan que el contexto vocálico afecta el VOT de manera significativa solamente en las bilabiales y las velares. En el dialecto wu, los datos aportados por Wang (2011) señalan que las vocales altas /i u/ implican mayor duración de VOT que la vocal /a/, cuando son precedidas por las oclusivas /p t⁸/. La /i/ corresponde a mayor duración de VOT que la /u/, lo cual no coincide con otras lenguas mencionadas.

En lo que se refiere al acento, Castañeda (1986) indica que el valor de VOT es mayor cuando el acento recae sobre la vocal de la sílaba siguiente en todas las oclusivas menos la /g/. Esta cuestión no se puede tratar en los dialectos del chino, por no tener una unidad prosódica equivalente de lo que es el acento en el castellano.

En resumen, el tercer problema para tratar en este estudio consiste en describir cómo afectan estas variables en el VOT de las oclusivas pronunciadas por los informantes. Los factores de lugar de articulación y el contexto vocálico cuya efectividad resulta universal y depende de las características aerodinámico-fisiológicas en lugar de las reglas fonéticas o fonológicas especificadas por cada idioma, y por ende se espera que estas variables

⁸ La fonotaxis del dialecto wu impide que las oclusivas velares /k k^h g/ procedan a la vocal /i/.

afecten la pronunciación de los sinohablantes de las mismas maneras que en la pronunciación nativa. La sonoridad y el acento, a su vez, reflejan más bien la propiedad acústica y fonológica de cada lengua, y por ello se pretende cómo varía el VOT en función de estos factores en la pronunciación de las oclusivas.

4.3. Preguntas de investigación

Anteriormente se ha aclarado la prominencia del VOT en la distinción fonológica de sonoridad a nivel universal, y se han conocido los problemas que surgen para este estudio relacionados con el perfil de la L1 y la experiencia del alumno, la sonoridad, el lugar de articulación, el contexto vocálico y el de acento. Como intento de describir el aprendizaje de la pronunciación de las oclusivas castellanas por sinohablantes, este estudio pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo influye el perfil dialectal del alumno en el aprendizaje de la pronunciación de las oclusivas del español? Es decir, ¿la posesión del contraste fonológico de sonoridad por los nativos del dialecto wu favorece el aprendizaje de las oclusivas sonoras?
2. ¿Qué papel juega la experiencia en el aprendizaje de la pronunciación de las oclusivas del español? Es decir, ¿la experiencia definida como duración de enseñanza explícita y formal favorece necesariamente?
3. ¿Cómo varía el VOT en función de los factores propios de las oclusivas y de su contexto? Es decir, ¿los informantes sinohablantes presentan características similares a los nativos?

Para responder adecuadamente estas preguntas, los datos correspondientes a cada grupo se presentarán por separado y se examinará, en cada uno de ellos, el efecto del lugar de articulación, la sonoridad, el contexto vocálico y el acento. También se calcula el nivel de corrección de cada oclusiva, grupo e informante, y se analiza la diferencia individual. También se compararán los resultados obtenidos para cada grupo para conocer el perfil de la L1 y la influencia de la experiencia.

4.4. Metodología

La medición de VOT se realiza en el programa Praat. Se entiende como el VOT de una oclusiva sorda el intervalo temporal entre el inicio de la explosión y el inicio de la primera onda armónica del segmento vocálico adyacente, rasgos que son bien distinguibles en el oscilograma y el espectrograma. El inicio de la primera onda armónica que puede observarse en el oscilograma coincide en el espectrograma con la primera estría vertical que indica el comienzo de la vibración glotal. Este método fue el que utilizaron Lisker y Abramson (1964:389).

La medición se ilustra en el siguiente espectrograma correspondiente a la palabra *cama* pronunciada por un individuo del grupo CHN1. En este caso, el VOT tiene valor positivo porque la sonoridad de la vocal aparece con posterioridad a la explosión. Se entiende como el VOT en intervalo comprendido entre la explosión de la oclusiva y el primer formante de la vocal, que dura 27 milisegundos en el próxima espectrograma.

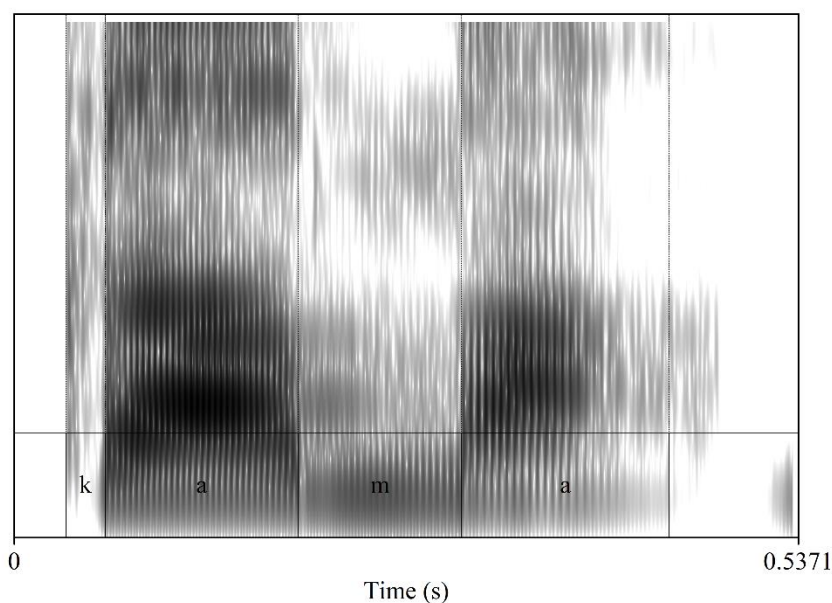


Tabla 4-1 Espectrograma de *cama*, donde la oclusiva tiene un VOT de 27 milisegundos

Cuando se trata de una oclusiva sonora, se considera como el principio de la sonoridad negativa el primer pulso glotal reconocible en el oscilograma. En este caso, el valor de VOT es negativo porque la sonoridad se produce con anterioridad a la explosión. En el

siguiente espectrograma puede verse que la /b/ en *besa* tiene sonoridad anticipada que dura unos 84 milisegundos.

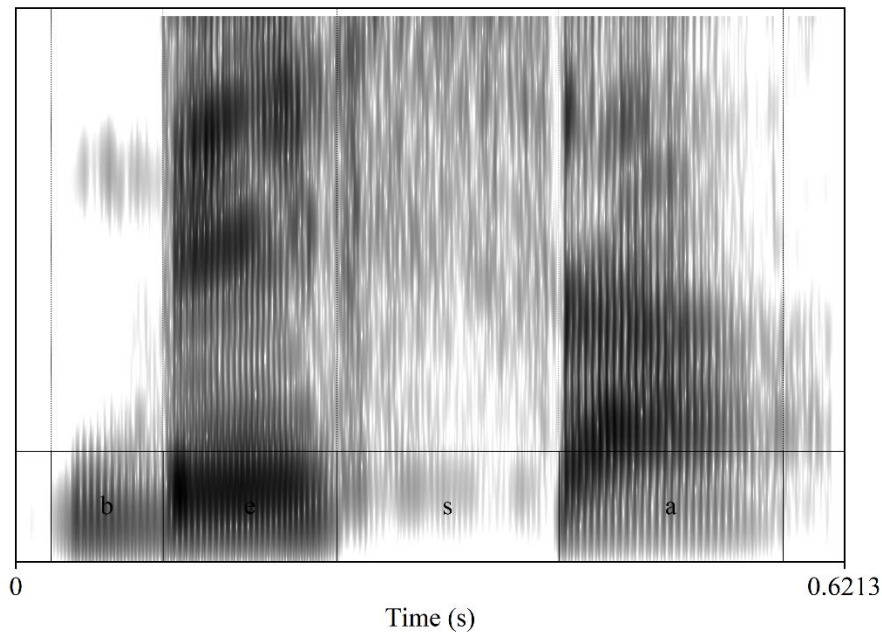


Tabla 4-2 Espectrograma de *vaso*, donde la oclusiva tiene un VOT de -84 milisegundos

4.5. El grupo CHN1

4.5.1. Introducción

Este grupo CHN1 está constituido por cinco estudiantes cuya L1 es una de las variantes diatópicas del chino mandarín. Las cinco aprendices nativas del chino mandarín pronuncian en total 727 oclusivas iniciales. En la tabla adyacente, se recopila el número de las oclusivas según el contexto de acento y el vocálico. El número de las oclusivas correspondientes a cada contexto vocálico puede verse en el anexo.

	p	t	k	b	d	g
Tónico	86	68	55	74	44	24
Átono	59	73	81	88	38	37
Total	145	141	136	162	82	61

Tabla 4-3 Número de las realizaciones de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta del grupo CHN1

A continuación, se analiza el VOT de las oclusivas situadas en posición inicial absolutas del grupo CHN1. Las variables estudiadas son el lugar de articulación, la sonoridad, el tipo de pronunciación, el acento y el contexto vocálico.

4.5.2. Variable de tipos de pronunciación

Las oclusivas iniciales sordas del español se caracterizan por tener VOT positivo cuyo valor no suele superar los 40 milisegundos⁹, mientras las sonoras poseen sonoridad anticipada. De todos modos, los valores de VOT dan cuenta de que la pronunciación de los individuos no comparte esta característica. Por un lado, la mayor parte de /b d g/ que se proporcionan a las informantes en palabras como *bola*, *daba* o *gano* se pronuncian con VOT positivo, parecidas a /p t k/ del español. Por otro lado, una parte de las sordas /p t k/ que aparecen en palabras como *pasa*, *toque*, *cama* se pronuncian con sonoridad anticipada, llegando a tener valor de VOT negativo de cerca de 100 milisegundos.

Las oclusivas sordas con VOT negativo pueden considerarse como errores de sonorización. Este fenómeno ejemplifica en el siguiente espectrograma correspondiente a la palabra *poda* pronunciada como [bo. da] por el individuo 4 del grupo CHN1. La oclusiva inicial, que posee un VOT negativo de 93 milisegundos, se trata de una /p/ que fonéticamente se realiza como [b].

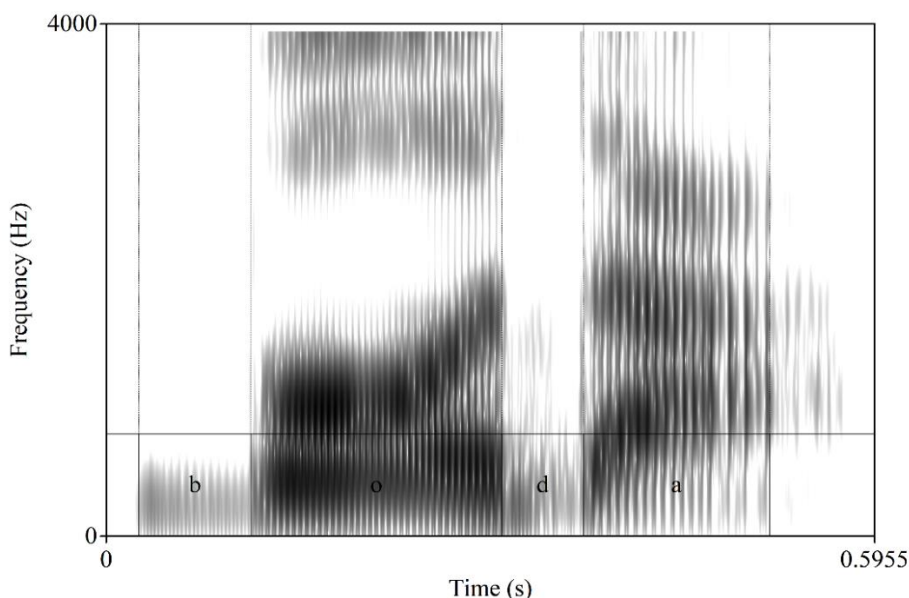


Figura 4-1 Espectrograma de la palabra *poda* pronunciada como [bo. da]

⁹ Los casos aportados de sonorización de /p t k/ suelen tener carácter diatópico y estar relacionados con ciertas circunstancias externas, como el registro y la espontaneidad.

Las oclusivas sonoras con VOT positivo son mucho más abundantes que las sordas sonorizadas. En la siguiente figura se puede ver el espectrograma de la palabra *paso* pronunciada por el individuo 5. Se observa que la oclusiva inicial no se pronuncia de manera canónica, pues la /b/ en realidad se pronuncia como una [p] con un VOT de 12 milisegundos.

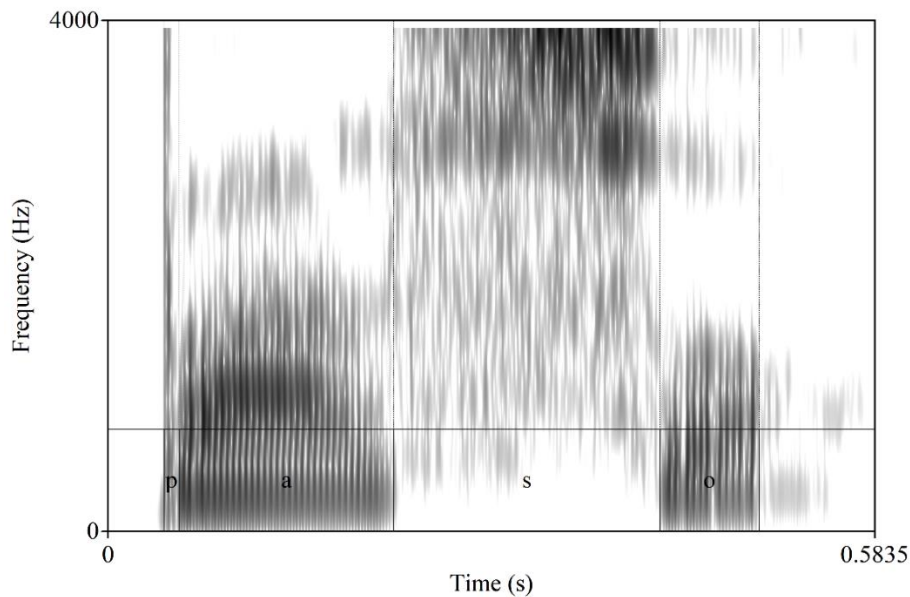


Figura 4-2 Espectrograma de la palabra *vaso* ensordecida como [pa. so]

Por lo tanto, resulta necesario separar las realizaciones de /p t k/ con VOT positivo y las de /b d g/ con VOT negativo, es decir, los correctos al juicio del hablante nativo, de las /p t k/ sonorizadas y las /b d g/ con VOT positivo. De no hacer eso, los cálculos nos podrían conducir al lado opuesto de la realidad. Suponiendo que un individuo pronuncia 10 palabras que empiezan por /p/. Ocho oclusivas tienen VOT positivo cuyo valor oscila entre 0-10ms, y dos se sonorizan y tienen un VOT de -100ms. Al no separar los casos, la media de VOT de estas diez oclusivas sería un número negativo, que al parecer daría la impresión de que esas oclusivas coinciden en tener una brevísima sonoridad anticipada.

La siguiente tabla recoge los valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo. El VOT medio de /k/ es mayor, mientras el VOT de /p/ es mayor que el de /t/. Tras examinar los datos originales, es probable que el hecho de que la media del VOT de /p/ sea mayor que la de /t/ se deba a casos extremos: existen 10 casos de /p/ y solamente 3 de /t/ cuyo VOT supera 30ms, lo cual hace aumentar el valor de la media.

	p	t	k
Número	114	118	123
Media	17,57	14,19	26,36
Desviación estándar	8,68	4,97	10,39

Tabla 4-4 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT positivo del grupo CHN1

Se utiliza la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis para comprobar la diferencia en duración entre las oclusivas sordas, cuyo resultado indica que el VOT de /k/ es significativamente más largo que el de /p/ ($H=139,407$, $p<0,001$) y el de /t/ ($H=100,47$, $p<0,001$), mientras el VOT de /p/ es significativamente más largo que el de /t/ ($H=38,937$, $p=0,012$).

A continuación, se exponen los valores de VOT de las sordas /p t k/ que algunas de las informantes pronuncian con sonoridad anticipada. Los valores medios de VOT de /p t k/ sonorizadas se distribuyen de manera similar a los de /b d g/ que tienen VOT negativo, que se analizarán inmediatamente posterior. La oclusiva bilabial tiene la barra de sonoridad más larga es la dental, seguida por la velar. La prueba no paramétrica Kruskal-Wallis indica que entre /p/ y /t/ existe diferencia significativa ($H=13,595$, $p=0,034$), tal y como ocurre en el caso de las oclusivas sonoras con VOT negativo, caso que se analiza posteriormente.

	p	t	k
Número	31	23	13
Media	-64.00	-74.67	-67.50
Desviación estándar	24.75	22.47	9.37

Tabla 4-5 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT negativo del grupo CHN1

En la siguiente tabla se recopilan los datos de VOT de /b d g/ con sonoridad anticipada. Las medias de los valores absolutos se distribuyen en el rango negativo, siendo la /d/ la que tiene la barra de sonoridad más larga. El resultado de las pruebas Kruskal-Wallis señala que la duración del VOT absoluto de /d/ es significativamente mayor que /b/ ($H=23,086$, $p=0,006$), tal y como ocurre en las /p/ y /t/ que se pronuncian con sonoridad anticipada.

	b	d	g
--	---	---	---

Número	73	29	16
Media	-75.13	-91.89	-87.82
Desviación estándar	19.88	25.85	30.39

Tabla 4-6 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT negativo del grupo CHN1

Finalmente, se exponen los valores descriptivos de las /b d g/ que se pronuncian como [p t k], cuyo VOT se distribuye en el rango positivo. Hace falta mencionar que la mayoría de /b d g/ de este grupo tiene VOT positivo, confundiendo de esta manera con sus contrapartes sordas. El VOT medio de /b/ es ligeramente más largo que el de /d/, igual que lo que ocurre en /p t k/ con VOT positivo. Esta diferencia también se debe a que el número de realizaciones con VOT extremadamente largo (>30ms) de /b/ (6 casos) sea mayor que el de /d/ (1 caso). Según la prueba Kruskal-Wallis, la duración media del VOT de /g/ es significativamente mayor que la de /b/ ($H=65,058$, $p<0,001$) y la de /t/ ($H=73,675$, $p<0,001$).

	b	d	g
Número	89	53	45
Media	16,60	14,84	27,06
Desviación estándar	7,18	5,28	9,66

Tabla 4-7 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT positivo del grupo CHN1

4.5.3. Variable de sonoridad

Anteriormente se calculan y se obtienen los valores de VOT de los cuatro tipos de pronunciación, que son /p t k/ con VOT positivo, /p t k/ con VOT negativo, /b d g/ con VOT positivo, /b d g/ con VOT negativo, y se contrasta la diferencia implicada por el lugar de articulación dentro de las oclusivas en el mismo tipo de pronunciación. Ahora resulta interesante estudiar si las variables de sonoridad, acento y contexto vocálico puede condicionar el VOT de manera relevante en cada uno de estos tipos.

En primer lugar, se comparan el VOT de /p t k/ y /b d g/ con VOT positivo, que desde la perspectiva de corrección son los casos correctos de /p t k/ y errores de /b d g/. El VOT de /p/ es más largo que el de /b/, mientras el de las dentales y las velares es más corto que el de sus contrapartes /d/ y /g/, aunque la diferencia no parece relevante. El resultado de las pruebas Mann-Whitney pone de manifiesto que entre /b-p/ ($U=5200$, $p=0,076$), /t-d/

(U=2844, p=0,345) y /k-g/ (U=2516, p=0,368) con VOT positivo no existe diferencia significativa.

	p	t	k	b	d	g
Número	114	118	123	89	53	45
Media	17,56	14,19	26,35	16,60	14,84	27,06
Desv.	8,68	4,96	10,39	7,18	5,28	9,66

Tabla 4-8 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT positivo del grupo CHN1

En lo que se refiere a las oclusivas cuyo VOT se distribuyen en el rango negativo, las sonoras /b d g/ suelen tener una barra de sonoridad más larga que /p t k/ sonorizadas, siendo la diferencia unos 10-20 milisegundos. Según el resultado de las pruebas Mann-Whitney, el VOT de las realizaciones de /p/ con sonoridad anticipada es significativamente más corta que el de /b/ (U=676, p=0,001). Igualmente, el valor absoluto de VOT de /d/ con VOT negativo es significativamente mayor que el de /t/ sonorizada (U=209, p=0,022). Finalmente, la barra de sonoridad de /g/ con VOT negativo es significativamente más larga que la /k/ (U=46, p=0,011). El hecho de que los segmentos sonoros con VOT negativo tengan una sonoridad anticipada de mayor duración puede deberse a la hiperarticulación de los individuos para mantener la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ en términos del VOT.

	p	t	k	b	d	g
Número	31	23	13	73	29	16
Media	-64,00	-74,67	-67,51	-75,13,	-91,89	-87,82
Desv.	24,75	22,47	9,37	19,88	25,85	30,39

Tabla 4-9 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT negativo del grupo CHN1

4.5.4. Variable de contexto vocálico

A continuación, se estudia el papel de la vocal precedida en la duración del VOT de cada oclusiva. Dada la importante diferencia entre los tipos de producción, se estudia el efecto del contexto vocálico en cada tipo de producción por separado.

En cuanto a las oclusivas sordas /p t k/ con VOT positivo, se calculan el VOT correspondiente a cada consonante combinada a una de las cinco vocales. La descripción detallada se puede consultar en la siguiente tabla.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desv.
p	a	36	13,32	5,64
	e	19	15,92	8,49
	i	22	14,97	6,90
	o	21	20,67	6,88
	u	16	28,58	8,84
t	a	38	11,61	4,11
	e	21	14,38	4,16
	i	7	17,21	8,18
	o	24	14,12	4,59
	u	28	16,87	4,36
k	a	78	23,42	7,56
	e	3	23,66	10,11
	i	13	35,76	13,13
	o	16	27,70	12,45
	u	13	33,52	11,74

Tabla 4-10 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo CHN1

La duración del VOT tiene cierta relación, al parecer, con el contexto vocálico. La duración media se ordena de menor a mayor como e<a<o<i<u. De este modo, las vocales altas /i u/ implican mayor VOT que las medias y la baja. Entre las vocales altas y las medias, la posterioridad tiende a implicar que VOT sea más largo. Sin separar las oclusivas, una serie de pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis confirma la diferencia en VOT implicada por el contexto vocálico (H=22,986, p<0,001). La diferencia entre e<u (H=-92,335, p<0,001) y entre a<u (H=-59,829, p=0,002) resulta significativa.

Las mismas pruebas que se realizan en cada oclusiva por separado corroboran el efecto del contexto vocálico. En /p/ la /a/ implica un VOT significativamente menor que la /o/ (H=-33,897, p=0,002) y la /u/ (H=-54,486, p<0,001), mientras la /i/ y la /e/ conllevan menor valor de VOT que la /u/ (H=-47,102, p<0,001 y H=-43,717, p=0,001 respectivamente). En /t/ la significación se encuentra entre /a/ y /i/ (H=-43,026, p<0,001).

En /k/ existe diferencia significativa entre /a-u/ ($H=-31,436$, $p=0,032$) y /a-i/ ($H=-36,59$, $p=0,006$). De este modo, se corrobora la relación entre el VOT y la posterioridad y la abertura vocálicas: en todas las oclusivas la /u/ implica mayor duración que la /a/.

Respecto a /b d g/ con VOT positivo, en la primera tabla se observa la misma relación entre el VOT y la posterioridad y la abertura vocálicas. Esta tendencia se confirma a través de las pruebas Kruskal-Wallis ($H=28,436$, $p<0,001$). Sin especificar las oclusivas, la /e/ implica menor duración de VOT que la /i/ ($H=-43,741$, $p=0,015$) y la /u/ ($H=-55,256$, $p<0,001$); la /a/ conlleva menor VOT que la /i/ ($H=-39,242$, $p=0,037$) y la /u/ ($H=-50,757$, $p=0,001$).

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
b	a	31	15.06	6.09
	e	33	14.77	6.10
	i	6	16.98	2.32
	o	14	18.97	6.68
	u	5	31.11	8.92
d	a	10	9.40	2.45
	e	16	15.41	3.03
	i	8	18.34	7.20
	o	5	10.76	2.50
	u	14	17.54	4.69
g	a	18	22.29	5.65
	e	3	27.41	11.94
	i	8	34.78	16.00
	o	8	26.67	4.64
	u	8	30.38	7.20

Tabla 4-11 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo CHN1

En lo que se refiere a /b/, existe diferencia significativa entre /a-u/ ($H=-42,303$, $p=0,007$). En cuanto a /d/, se da diferencia significativa entre /a-e/ ($H=-19,75$, $p=0,015$), /a-i/ ($H=-24,000$, $p=0,011$) y /a-u/ ($H=-26,643$, $p<0,001$) y /o-u/ ($H=-22,643$, $p=0,049$). En cuanto a /g/, las pruebas no encuentran diferencia significativa.

Respecto a /b d g/ con sonoridad anticipada, se analiza el valor absoluto del VOT. Se puede observar que la variación por posterioridad y abertura vocálicas no se repite en estas realizaciones: las pruebas Kruskal-Wallis no encuentran diferencia significativa alguna entre los cinco contextos vocálicos ($H=1,944$, $p=0,746$). En lo que se refiere a cada oclusiva en concreto, la vocal /e/ conlleva el valor de VOT más elevado en /d g/, y la vocal

/i/ en /b/. De todas maneras, las pruebas Kruskal-Wallis tampoco encuentran diferencia relevante implicada por el contexto vocálico en /b d g/ que tienen sonoridad anticipada.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
b	a	31	72,26	17,57
	e	33	77,44	19,52
	i	6	81,69	29,09
	o	14	77,59	20,50
	u	5	63,93	12,49
d	a	6	90,15	39,17
	e	10	96,14	14,93
	i	3	79,76	25,50
	o	4	89,95	37,84
	u	6	93,93	23,54
g	a	4	93,11	14,74
	e	2	108,23	32,22
	i	2	90,58	17,20
	o	5	81,60	49,89
	u	3	75,69	12,71

Tabla 4-12 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT negativo en los contextos vocálicos del grupo CHN1

Finalmente, queda por estudiar el efecto del contexto vocálico en las sordas /p t k/ que se pronuncian con VOT negativo. Parece difícil creer que exista una correlación entre el contexto vocálico y el valor de VOT. Igual que en /b d g/ que tienen VOT negativo, en las /p t k/ pronunciadas con sonoridad anticipada no existe diferencia significativa que implica la vocal en la duración del VOT. De acuerdo con las mismas pruebas estadísticas, esta diferencia no es relevante ($H=5,656$, $p=0,226$).

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
p	a	15	61,63	30,04
	e	6	72,51	28,66
	i	3	61,78	15,36
	o	3	57,76	10,42
	u	4	66,47	9,77
t	a	4	60,65	14,70
	e	4	63,15	33,58
	i	2	110,17	22,64
	o	6	72,75	17,53

k	u	7	80,79	12,35
	a	5	69,85	11,04
	e	2	70,71	4,27
	i	1	64,34	.
	o	3	71,09	7,67
	u	2	54,65	2,23

Tabla 4-13 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT negativo en los contextos vocálicos del grupo CHN1

En resumen, el contexto vocálico constituye un factor que influye de manera significativa en la duración del VOT de las oclusivas que tienen VOT positivo. Generalmente las vocales altas y las posteriores conllevan mayor VOT que las no altas y las no posteriores. En las oclusivas con sonoridad anticipada, según el resultado de las pruebas estadísticas el contexto vocálico no influye en el VOT de manera significativa.

4.5.5. Variable de contexto de acento

A fin de analizar si el VOT de las oclusivas varía en función del acento, se separan las realizaciones según el contexto de acento. Las oclusivas grabadas se sitúan bien en sílabas tónicas como /k/ en *cava* bien en sílabas átonas como la /k/ en *cavar*. A continuación, se expone la descripción detallada correspondiente a cada uno de los cuatro tipos de pronunciación.

Respecto a /p t k/ con VOT positivo, el VOT es más largo en el contexto de acento átono. De todas maneras, según las pruebas Mann-Whitney que examinan el acento como variable independiente, esta diferencia es significativa solamente en /t/ (U=1309, p=0,021).

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átono	66	18,16	8,57
	Tónico	48	16,74	8,86
t	Átono	56	15,29	5,08
	Tónico	62	13,19	4,67
k	Átono	47	27,65	10,12
	Tónico	76	25,55	10,54

Tabla 4-14 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo CHN1 en dos contextos de acento

Respecto a /b d g/ con VOT positivo, el VOT de las dentales y las velares es más largo cuando la oclusiva está incrustada en sílaba átona, mientras en las bilabiales ocurre lo contrario. Coincidiendo con el caso de las sordas con VOT positivo, en las dentales la

diferencia implicada por el acento es significativa ($U=202$, $p=0,008$). De manera similar a las sordas con VOT positivo, en /b/ y /g/ dicha significación no se encuentra.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átono	41	16,05	6,71
	Tónico	48	17,06	7,60
d	Átono	28	16,71	5,43
	Tónico	25	12,74	4,30
g	Átono	17	28,55	7,73
	Tónico	28	26,16	10,69

Tabla 4-15 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo CHN1 en dos contextos de acento

Respecto a /b d g/ con VOT negativo, la tabla nos indica que la duración de la barra de sonoridad es más larga en las /b/ y /d/ cuando la sílaba de cuestión es átona. No obstante, la diferencia en duración parece orientativa y no es significativa en ninguna de las tres series, conforme a resultados de pruebas Mann-Whitney.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átono	33	-75,42	20,35
	Tónico	40	-74,89	19,74
d	Átono	16	-92,78	25,95
	Tónico	13	-90,79	26,75
g	Átono	7	-87,37	20,88
	Tónico	9	-88,17	37,48

Tabla 4-16 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT negativo del grupo CHN1 en dos contextos de acento

Finalmente, en lo que se refiere a las oclusivas sordas con VOT negativo, el valor absoluto del VOT es mayor cuando la oclusiva se encuentra en sílaba átona. Esta tendencia también ocurre en /b d g/ que tienen sonoridad anticipada. Las pruebas s Mann-Whitney confirman que en /t/ dicha diferencia es significativa ($U=28$, $p=0,019$), mientras en /p/ y /k/ no lo es.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átono	20	-65,75	28,37
	Tónico	11	-60,81	17,08
t	Átono	12	-85,63	18,94
	Tónico	11	-62,71	20,38
k	Átono	8	-68,48	11,21
	Tónico	11	-62,71	20,38

Tabla 4-17 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT negativo del grupo CHN1 en dos contextos de acento

Para concluir, los análisis ponen de manifiesto la relación entre el acento y el VOT. En las oclusivas que tienen VOT positivo, sean los segmentos /p t k/ o /b d g/, el acento átono implica mayor duración de VOT que el acento tónico. En las que tienen VOT negativo, el acento átono tiende a conllevar una barra de sonoridad más larga.

4.5.6. Corrección y diferencia individual

Al ver examinar el VOT de las seis oclusivas según el tipo de pronunciación, el lugar de articulación, la sonoridad fonológica, el contexto vocálico y el de acento, resulta necesario calcular el grado de corrección para cada uno de los segmentos oclusivos, dada la importancia de la corrección en la enseñanza y el aprendizaje de lenguas no nativas. Igualmente, tras examinar los datos correspondientes a cada uno de los cinco individuos, surge la necesidad de tratar la pronunciación de cada informante, ya que algunas peculiaridades como la sonorización de las sordas sólo se observan en ciertos individuos.

Tomando la pronunciación nativa como criterio, se consideran como casos correctos las realizaciones de /p t k/ con VOT positivo y las de /b d g/ con VOT negativo. Las realizaciones de /p t k/ con barra de sonoridad y las de /b d g/ con VOT positivo se consideran como errores, teniendo en cuenta que estas no ocurrirían en la pronunciación de hispanohablantes.

En la siguiente tabla se recoge el porcentaje de corrección de cada oclusiva y de cada informante. Los datos ponen de relieve que la diferencia existente en la corrección de los individuos es notable.

Sujeto	p	t	k	b	d	g	
1	100	96,55	100	100	93,75	75	96,55
2	82,76	96,27	100	28,12	0	8,3	60,84
3	100	100	100	0	0	0	58,33
4	10,34	27,59	51,85	94,12	93,33	46,15	51,68
5	100	100	100	0	0	0	58,22
Total, oclusiva	78,62	83,69	88,49	45,06	35,37	26,23	Total, sujeto

Tabla 4-18 Porcentajes de corrección de las oclusivas y los individuos del grupo CHN1

El individuo 1 pronuncia prácticamente todas las oclusivas de manera correcta, ya que distingue las sordas y las sonoras nítidamente en VOT. Esto sugiere que, tras el aprendizaje, ella ya supera la clasificación equivalente que la L1 le impone y, al menos a nivel de producción, logra desarrollar dos categorías totalmente separadas.

El individuo 2 comete pocos errores en la pronunciación de las sordas, aunque solamente pronuncia un 16,67% de las sonoras registradas con VOT negativo. Los individuos 3 y 5 no pronuncian ninguna oclusiva sonora con VOT negativo, aunque el cien por cien de sus sordas son correctas. Los datos sugieren que estos individuos no han superado la clasificación de equivalencia de su L1, por lo cual este tipo de error persisten a pesar de la larga experiencia.

Dado que en la L1 de las informantes el rasgo [VOICE] no constituye oposición en los segmentos obstruyentes no continuos, es oportuno suponer que los sujetos tiendan a clasificar las oclusivas del español como equivalentes de /p t k/ sordas no aspiradas del chino mandarín, ya que las oclusivas del español, sean sordas o sonoras, comparten el rasgo [-SPREAD GLOTTIS]. Por lo tanto, en la producción no destaca diferencia alguna entre las palabras que empiezan con *p-*, *t-*, *k-* y *b-*, *d-*, *g-*. De este modo, será oportuno hablar de confusión categorial que se produce a causa de la clasificación de equivalencia: dos categorías de la L2 se interpretan como una categoría sola que existe tanto en la L1 como en la L2 por semejanza acústica.

Si bien los individuos 3 y 5 presentan un tipo de confusión de categoría causada por la clasificación de equivalencia, el 4 pone de manifiesto en realidad el mismo fenómeno, a pesar de que la manifestación acústica sea totalmente diferente. El individuo 4 produce el 81.25% de las /b d g/ con VOT negativo, lo cual invita a suponer que ella ya conoce coordinar la actividad glótica con la constricción oral para mantener la diferencia de presión entre la cavidad subglótica y la supraglótica que es necesaria para mantener la vibración de las cuerdas vocales con anterioridad a la explosión, un proceso del cual no precisa la producción de obstruyentes no continuos de su L1. De todas maneras, esta nueva categoría fonética no solamente corresponde a /b d g/ del español sino también a /p t k/, ya que este individuo pronuncia la mayoría de las sordas también con sonoridad anticipada.

Se trata igualmente de confusión de categoría: dos categorías de la L2 se convergen en una sola, aunque esta categoría existe en la L2, pero no en la L1.

De todos modos, no hay que olvidar que las /p t k/ sonorizadas tienden a poseer una barra de sonoridad más breve que la de /b d g/, por ende, es posible deducir que a nivel de producción la informante ha captado algunas diferencias acústicas entre las sonoras y las sordas no aspiradas e intenta distanciar estas dos categorías disminuyendo la barra de sonoridad de las sordas, en otras palabras, moviendo el valor de VOT hacia el rango VOT correcto. Este fenómeno se puede interpretar como un intento de superar el bloqueo total de formación de categoría (informantes 3 y 5; informante 2 en menor medida) para alcanzar el aprendizaje exitoso (informante 1). Aunque la informante no es capaz de conocer y separar las dos categorías, logra desarrollar una que no existe en la L1 y muestra cierta conciencia de separación en la fonología de su interlengua.

4.5.7. Resumen

En resumen, se observan cuatro tipos de pronunciación en la producción las oclusivas del español por los individuos del grupo CHN1, que son /p t k/ con VOT positivo, /p t k/ con sonoridad anticipada, /b d g/ con VOT positivo y /b d g/ con sonoridad anticipada. La mayoría de los segmentos oclusivos, sean /p t k/ o /b d g/, tienen VOT positivo, lo cual pone de manifiesto la confusión de sonoridad.

Respecto a la variable de lugar de articulación, se ha visto que en las oclusivas /p t k/ y /b d g/ que se pronuncian VOT positivo, el VOT de las velares es significativamente mayor que el de las demás oclusivas y el VOT de las bilabiales es significativamente mayor que el de las dentales. En las oclusivas con VOT negativo, la duración de la sonoridad anticipada o el valor absoluto de VOT de las dentales es significativamente mayor que las bilabiales.

Respecto a la variable de sonoridad fonológica, se ha visto que la diferencia que reside entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ no resulta significativa cuando todas estas oclusivas se distribuyen en el mismo rango de VOT. En cambio, en los casos que tienen VOT negativo, la sonoridad anticipada de los segmentos sonoros /b d g/ es efectivamente

mayor que los segmentos sordos /p t k/, probablemente debido a la hiperarticulación para mantener el contraste de sonoridad.

Respecto a la variable de contexto vocálico, se ha visto que en los casos con VOT positivo, en las bilabiales la /a/ corresponde al VOT más breve y la /u/ al VOT más largo, mientras en las dentales y las velares la /i/ está asociada al mayor valor de VOT. La diferencia entre /a-u/ en las bilabiales y entre /a-i/ en las demás es significativa. En los casos con VOT negativo, esta variable no conlleva diferencia estadísticamente relevante.

Respecto a la variable de acento, se ha visto que en los casos con VOT positivo, el acento átono implica que la duración del VOT sea mayor, y en las dentales esta diferencia es significativa. En los casos con VOT negativo, la sonoridad anticipada es más larga cuando el acento es átono, aunque esta diferencia no es significativa.

Finalmente, la diferencia en corrección entre los cinco individuos es considerable. El individuo 1 pronuncia prácticamente todas las oclusivas de manera apropiada, mostrando así una distinción casi total de sonoridad. Así pues, es conveniente confirmar que en la interlengua de este individuo, se ha establecido una categoría nueva para los sonidos /b d g/ que son fonémicamente inexistentes en su L1, superando así el mecanismo de clasificación de equivalencia. El individuo 2 pronuncia aproximadamente una sexta parte de las sonoras de manera correcta, pero sonoriza algunos casos de /p t k/. De él se deduce que este individuo ya tiene cierta conciencia de la diferencia fonológica de sonoridad, y presenta esfuerzo en la adquisición de la pronunciación de los segmentos oclusivos sonoros que requiere la coordinación temporal precisa entre la fonación y los articuladores.

El 4 pronuncia casi todas las /p t b d/ con sonoridad anticipada y los demás pronuncian todos los segmentos oclusivos con VOT positivo. Esta confusión casi total se debe igualmente al mecanismo de clasificación de equivalencia. En cuanto a los individuos 3 y 5, conviene decir que tanto los segmentos oclusivos sonoros como los sordos son asimilados a /p t k/ de la L1, es decir, dos categorías de la L2 son asimiladas a una sola categoría de la L1. En lo que respecta al 4, es oportuno considerar que una nueva categoría para los oclusivos sonoros castellanos ya está formada en su interlengua. De

todos modos, esta nueva categoría de la L2 para los sonidos /b d g / y la categoría existente en la L1 y la L2 para /p t k/ no están separadas, lo que da lugar a la confusión de sonoridad de dirección contraria. En otras palabras, dos categorías de la L2 son asimiladas a una sola categoría de la interlengua.

Finalmente, para los aprendices estudiados, las oclusivas castellanas presentan distintos grados de dificultad. Generalmente, entre las sordas la velar tiene el mayor porcentaje de corrección, y entre las sonoras la velar constituye el sonido más problemático.

4.6. El grupo WU1

4.6.1. Introducción

Los cinco integrantes de este grupo pronuncian en total 758 oclusivas iniciales. En la siguiente tabla se expone el número correspondiente a cada una de las oclusivas distribuidas en los contextos de acento. Igual que en el análisis del grupo CHN1, las variables estudiadas son el tipo de pronunciación, la sonoridad, la serie, el contexto vocálico, el acento. También se calcula el grado de corrección una vez aclarado el efecto de las mencionadas variables en la duración del VOT.

	p	t	k	b	d	g
Tónico	62	90	56	82	39	35
Átono	89	71	86	77	47	24
Total	151	161	142	159	86	59

Tabla 4-19 Número de las realizaciones de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta del grupo WU1

4.6.2. Variable de tipo de pronunciación

Igual que en el grupo CHN1, las oclusivas grabadas pueden clasificarse en cuatro tipos: /b d g/ con VOT negativo, /b d g/ con VOT positivo, /p t k/ con VOT positivo y /p t k/ con VOT negativo. Los segmentos oclusivos sordos /p t k/ se pronuncian casi únicamente con VOT positivo, salvo siete casos de sonorización. La mayoría de /b d g/ tienen VOT positivo, y sólo algo más de un tercio de /b d g/ tienen sonoridad anticipada.

En cuanto a /p t k/ con VOT positivo, la siguiente tabla recopila los estadísticos descriptivos correspondientes. El VOT aumenta a medida que retrocede el lugar de articulación: la media de /p/ es menor que la de /t/ que, a su vez, es menor que la de /k/. Los valores de /p/ y /t/ se distribuyen en el rango entre 0 y 35 milisegundos, que es el característico de oclusivas sordas no aspiradas. No obstante, en /k/ se dan unos casos cuyos VOT superan los 80 milisegundos, llegando a entrar en el rango de oclusivas aspiradas.

	p	t	k
Número	146	159	142
Media	10,15	11,52	22,26
Desviación estándar	5,05	4,95	9,64

Tabla 4-20 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT positivo del grupo WU1

Los resultados de pruebas Kruskal-Wallis señalan que el lugar de articulación implica diferencia significativa ($H=200,822$, $p<0,001$). Las comparaciones post-hoc indican que entre /p/ y /t/ no existe diferencia significativa en VOT, mientras entre /p/-/k/ ($H=13,189$, $p<0,001$) y /t/-/k/ ($H=11,261$, $p<0,001$) la diferencia es relevante.

En cuanto a /b d g/ que tienen VOT positivo, cerca de dos tercios de las oclusivas sonoras son pronunciadas como tal. Se observa que el VOT medio aumenta según retrocede el lugar de articulación, igual que lo que ocurre en /p t k/. De todos modos, en este tipo de pronunciación no se dan casos extremos, y los valores de VOT van desde el mínimo de 3.42 milisegundos al máximo de 42.38 milisegundos.

	b	d	g
Número	113	67	50
Media	10,62	13,31	24,15
Desviación estándar	5,81	6,08	7,80

Tabla 4-21 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT positivo del grupo WU1

Respecto a la diferencia existente entre los tres lugares de articulación, las pruebas estadísticas confirman la diferencia significativa en el VOT ($H=85,75$, $p<0,001$). Entre la bilabial y la dental no se da diferencia relevante, aunque sí entre las demás parejas ($H=9,256$, $p<0,001$ para /d-g/; $H=6,041$, $p<0,001$ para /b-g/).

En lo que se refiere a /b d g/ que tienen VOT negativo, se observa que el valor absoluto de la media a de las tres series es superior a 120 milisegundos, un valor bastante mayor en comparación con la pronunciación nativa que no suele superar los 100 milisegundos,

lo cual sugiere que estas oclusivas son hiperarticuladas. Igualmente, los casos extremos como los que ocurren en /b/ (mínimo de -25 ms y máximo de -234 ms) tampoco son frecuentes entre hispanohablantes. En cuanto a variable de lugar de articulación, las pruebas Kruskal-Wallis indican que entre el VOT de las tres oclusivas sonoras no existe diferencia estadísticamente significativa ($H=2,209$, $p=0,331$).

	b	d	g
Número	46	19	9
Media	-134,65	-145,48	-128,40
Desviación estándar	48,12	37,34	28,38

Tabla 4-22 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT negativo del grupo WU1

Finalmente, cinco casos de /p/ y dos de /t/ se pronuncian con sonoridad anticipada. Por su escaso número, no resulta viable deducir si existe correlación entre la serie y la duración del VOT. La prueba Mann-Whitney indica que no existe diferencia significativa entre /p-t/.

	p	t
Número	5	2
Media	-93.08	-105.42
Desviación estándar	66.04	.

Tabla 4-23 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT negativo del grupo WU1

4.6.3. Variable de sonoridad

Una vez obtenidos los valores de cada oclusiva en cada tipo de realización, resulta necesario comparar las sordas con las sonoras, ya que el hecho de que las oclusivas de la misma categoría tengan distintas manifestaciones acústicas supone confusión y error en el aprendizaje.

En cuanto a la comparación entre /p t k/ y /b d g/ con VOT positivo, en el análisis anterior se ha visto que los valores de /p t k/ y los de sus contrapartes /b d g/ con VOT positivo se distribuyen en el mismo rango. El VOT medio de /b d g/ es ligeramente mayor que el de /p t k/. Sin embargo, esta diferencia no puede interpretarse como índice de que las informantes sepan diferenciar estas dos categorías. Las pruebas Kruskal-Wallis señalan que no existe diferencia significativa entre ninguna de las parejas /p-b/, /t-d/ y /k-g/. La

diferencia que reside en las demás comparaciones por parejas relacionada con el lugar de articulación es relevante, tal y como se ha mencionado en las secciones correspondientes a cada tipo de pronunciación.

	p	t	k	b	d	g
Número	146	159	142	113	67	50
Media	10,15	11,52	22,26	10,62	13,31	24,15
Desv.	5,04	4,94	9,64	5,813	6,08	7,81

Tabla 4-24 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT positivo del grupo WU1

En cuanto a la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ con VOT negativo, las únicas siete realizaciones sonorizadas de /p t/ tienden a tener una sonoridad anticipada más corta que /b d g/. De todos modos, Según el resultado de la prueba Kruskal-Wallis, no existe diferencia significativa en VOT entre /b d/ y /p t/ que se pronuncian con sonoridad anticipada, a pesar de que la media de las últimas sea bastante menor que la de las primeras.

	p	t	b	d	g
Número	5	2	46	19	9
Media	-93,08	-105,42	-134,65	-145,49	-128,40
Desv.	66,048		48,12	37,34	28,38

Tabla 4-25 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT negativo del grupo WU1

4.6.4. Variable de contexto vocálico

En esta sección se analiza el factor del contexto vocálico, teniendo como objetivo estudiar el VOT de las consonantes oclusivas varía en función de la vocal adyacente. Naturalmente, esta variable ha de estudiarse teniendo en cuenta el tipo de pronunciación. La variable de contexto vocálico no se analiza en los segmentos sordos con VOT negativo por su escaso número.

En cuanto a /p t k/ con VOT positivo, las vocales /i/ y /u/ conllevan un VOT más largo que /a/, /e/ y /o/. Sin especificar las oclusivas, la prueba Kruskal-Wallis señala que el contexto vocálico implica diferencia significativa en el VOT ($H=18,766$, $p=0,001$). Según las comparaciones post-hoc, entre /a-u/ ($H=-59,5$, $p=0,009$) y /e-u/ ($H=-88,644$, $p=0,001$) existe diferencia significativa, lo cual confirma el efecto de la posterioridad y la abertura vocálicas.

Al separar las oclusivas, las mismas pruebas estadísticas señalan que en /p/ se da diferencia significativa entre /a-u/ (-48,464, $p < 0,001$), /e-u/ ($H = -46$, $p = 0,004$) y /i-u/ ($H = -36,69$, $p = 0,038$). A la par, en /t/ existe diferencia significativa entre /a-u/ ($H = -48,749$, $p < 0,001$), /a-i/ ($H = -66,493$, $p < 0,001$), /o-u/ ($H = -35,575$, $p = 0,042$), /o-i/ ($H = -55,77$, $p = 0,02$), y /e-i/ ($H = -48,224$, $p = 0,036$). En /k/ se da diferencia estadísticamente relevante entre /e-i/ ($H = -29,667$, $p = 0,031$).

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
p	a	56	8,78	4,32
	e	22	9,07	4,58
	i	25	9,46	3,73
	o	23	12,08	6,93
	u	20	13,84	4,21
t	a	58	9,31	3,46
	e	34	11,28	4,80
	i	10	17,03	28,39
	o	23	10,60	4,04
	u	34	14,55	5,15
k	a	84	21,14	10,82
	e	10	20,37	5,15
	i	10	27,20	10,70
	o	21	25,03	7,40
	u	17	22,68	5,48

Tabla 4-26 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo WU1

En cuanto a los segmentos sonoros /b d g/ con VOT positivo, el VOT medio es mayor cuando la oclusiva precede a las vocales altas. La vocal /o/ implica un VOT más largo que la /e/. De todos modos, sólo entre /e-i/ ($H = -56,957$, $p = 0,001$) y entre /a-i/ ($H = -55,864$, $p = 0,001$) existe diferencia significativa. En cuanto al efecto del contexto vocálico en cada oclusiva específica, las pruebas indican la diferencia que reside entre /ba/-/bi/ ($H = -36,361$, $p = 0,029$) y /ga/-/gu/ ($H = -22,8$, $p = 0,002$) es relevante, lo cual confirma la tendencia de que la menor abertura implica mayor duración de VOT.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
b	a	36	9,03	5,70
	e	39	11,49	6,14
	i	9	14,32	6,13
	o	15	9,62	3,82
	u	14	11,02	5,86
	a	9	11,87	5,40

d	e	21	11,42	4,99
	i	11	16,42	5,95
	o	7	12,55	6,01
	u	19	14,56	7,10
g	a	20	18,97	4,80
	e	3	24,02	7,20
	i	10	26,57	8,40
	o	9	26,60	7,09
	u	8	31,41	6,94

Tabla 4-27 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo WU1

Finalmente, se analiza el papel del contexto vocálico en /b d g/ con sonoridad anticipada. A primera vista, la vocal /a/ conlleva mayor duración de VOT, ya que la media correspondiente a la vocal abierta es de 149,79 milisegundos. Sin embargo, al examinar los datos originales se descubre que este valor medio tan elevado se debe a los casos extremos. El resultado de las pruebas Kruskal-Wallis rechaza la posibilidad de que la diferencia implicada por los cinco contextos vocálicos en el VOT sea significativa ($H=7,808$, $p=0,099$).

Respecto al efecto de la variable del contexto vocálico en cada oclusiva, en los casos de /b/ el mayor valor medio de VOT se encuentra en /a/, mientras en los casos de /d/ el VOT medio más largo se da en /o/ y en los casos de /g/, en /e/. Sin embargo, debido al escaso número de realizaciones, especialmente en /d/ y /g/, no es conveniente determinar que exista una correlación efectiva entre el contexto vocálico y el VOT negativo. Igualmente, las pruebas Kruskal-Wallis tampoco encuentran diferencias significativas.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
b	a	15	-159,73	47,02
	e	19	-121,20	45,76
	i	5	-95,28	47,90
	o	4	-139,28	27,73
	u	3	-153,91	33,71
d	a	4	-144,62	56,98
	e	7	-135,46	36,25
	i	3	-168,39	13,18
	o	5	-146,49	34,81
g	u	5	-124,13	35,69
	a	1	-161,92	/
	e	2	-128,14	0,99
	i	1	-116,76	/
	o	15	-159,73	47,02
	u	19	-121,20	45,76

Tabla 4-28 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT negativo en los contextos vocálicos del grupo WU1

Para resumir, los análisis ponen de manifiesto la relación existente entre el contexto vocálico y el VOT de las oclusivas sordas. En líneas generales, la vocal posterior alta /u/ y la abierta /a/ suelen implicar los valores máximos y los mínimos de VOT respectivamente. Entre las vocales de la misma abertura, a la posterior le corresponde el valor más alto de VOT. De todos modos, esta tendencia sujeta a la abertura y la posterioridad tienen que ver con el lugar de articulación y el tipo de realización acústica de las oclusivas. En las velares se da el menor efecto que en las bilabiales y las dentales. En las oclusivas con sonoridad anticipada, el contexto vocálico no influye en la duración del VOT de manera relevante.

4.6.5. Variable de contexto de acento

En esta sección se analiza la variable del contexto de acento, comparando las oclusivas incrustadas en sílabas átonas con las que se sitúan en sílabas tónicas, siempre teniendo en cuenta su categoría de sonoridad fonológica y su tipo de realización acústica.

Respecto a /p t k/ con VOT positivo, un recuento de casos correspondientes a cada oclusiva y contexto de acento se ofrece en la siguiente tabla. El VOT medio de /p t/ es más alto cuando la oclusiva se encuentra en una sílaba átona. En /k/ ocurre lo contrario, dado un caso extremo correspondiente al contexto de sílaba tónica cuyo VOT es 88.69 milisegundos. De todos modos, una serie de pruebas Mann-Whitney descarta que exista diferencia significativa entre los dos contextos de acento en ninguna de las oclusivas.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átono	84	10,35	5,62
	Tónico	62	9,88	4,16
t	Átono	71	12,25	4,89
	Tónico	88	10,93	4,93
k	Átono	56	22,02	6,85
	Tónico	86	22,43	11,12

Tabla 4-29 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo WU1 en dos contextos de acento

En cuanto a /b d g/ sin sonoridad anticipada, en la próxima tabla se exhiben los estadísticos del VOT. Los datos expuestos ponen de manifiesto que, de manera similar a las sordas con VOT positivo, en las bilabiales y las dentales el VOT es más largo cuando la sílaba es

átona, mientras en las velares ocurre el revés. No obstante, las pruebas Mann-Whitney señalan que tampoco se da diferencia relevante en ninguno de estos segmentos oclusivos.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átono	58	10,82	6,25
	Tónico	62	10,41	5,35
d	Átono	37	13,53	5,53
	Tónico	30	13,03	6,78
g	Átono	20	26,39	8,70
	Tónico	30	22,65	6,89

Tabla 4-30 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT positivo del grupo WU1 en dos contextos de acento

A diferencia de las realizaciones con VOT positivo, en /b d g/ con sonoridad anticipada no se observa una correlación clara entre el contexto de acento y el valor absoluto de VOT: en /b g/ el valor es más alto cuando la sílaba es tónica, mientras en /d/ se da lo contrario. Las pruebas Mann-Whitney descartan la significación de la diferencia relacionada con el contexto de acento en todas estas oclusivas.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átona	19	-122,76	60,27
	Tónica	27	-143,02	36,30
d	Átona	10	-148,38	37,34
	Tónica	9	-142,28	39,33
g	Átona	4	-124,27	14,14
	Tónica	5	-131,71	37,83

Tabla 4-31 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT negativo del grupo WU1 en dos contextos de acento

Finalmente, las únicas dos realizaciones de /t/ y las cinco de /p/ son de acento tónico, razón por la cual no resulta posible estudiar el factor de acento en estos segmentos.

4.6.6. Corrección y diferencia individual

Una vez estudiadas las variables de lugar de articulación, sonoridad, contexto vocálico y acento en los distintos tipos de realización, se calcula el grado de corrección de cada una de las oclusivas y se analiza la diferencia individual. De acuerdo con la propiedad acústica de la pronunciación nativa, se consideran como correctos las realizaciones de /b d g/ con VOT negativo y /p t k/ con VOT positivo. Los resultados pueden verse en la siguiente tabla.

Sujeto	p	t	k	b	d	g
1	92.85	97.05	100	81.25	68.75	75

2	93.75	96.96	100	56.25	41.18	0	75
3	100	100	100	0	5.56	0	58.06
4	100	100	100	0	0	0	61.25
5	96.42	100	100	6.25	0	0	59.57
Total, oclusiva	96.68	98.75	100	28.93	22.09	15.25	Total, sujeto

Tabla 4-32 Porcentajes de corrección de las oclusivas y los individuos del grupo WU1

En cuanto a /p t k/, los cinco individuos muestran un grado de corrección cercano del 100%, aunque el de los sujetos 1 y 2 es algo menor que el de 3, 4 y 5. Esto se debe a que aquéllos producen 6 de las 7 sonorizaciones de /p t/. En /k/ ningún individuo comete error de sonorización. En cuanto a /b d g/, únicamente el individuo 1 tiene producciones con VOT negativo de todos los segmentos sonoros. El 2 pronuncia el 56.25% de los casos de /b/ y el 41.18% de los casos de /d/ con sonoridad anticipada, pero ninguna /g/ con VOT negativo. Los individuos 3 y 5 producen algunos casos esporádicos con VOT negativo y el 4 no produce ninguna oclusiva sonora con VOT negativo.

Los cinco aprendices pueden clasificarse en dos subgrupos: el primero incluye al informante 1 y al 2 quienes tienen un grado de corrección relativamente alto en las sonoras, y el segundo que abarca las demás cuyo nivel de corrección en /b d g/ está próximo a cero. Otro subgrupo está formado por los individuos 3, 4 y 5, quienes presentan una confusión casi total.

La interpretación del comportamiento acústico de los individuos 3, 4 y 5 encierra poca complejidad. El hecho de que el VOT de /b d g/ no difiera del de /p t k/ sugiere que se trata de confusión categórica. En líneas generales, este comportamiento acústico es conforme al efecto del mecanismo de clasificación equivalente, siguiendo el modelo ideado por Flege. Para ellos, las oclusivas castellanas son tratadas como las sordas no aspiradas. La distinción en sonoridad no se destaca, probablemente porque de manera paralela al inglés, en su L1 la sonoridad anticipada tampoco constituye un rasgo acústico que caracterice una oclusiva sonora en posición inicial absoluta. Por lo tanto, a pesar de su experiencia de aprendizaje, fallan casi completamente en la pronunciación de los segmentos oclusivos sonoros iniciales, sin mantener diferencia alguna en VOT entre las dos categorías.

Los individuos 1 y 2, responsables de casi todas las realizaciones con VOT negativo, representan dos estados de aprendizaje respectivamente. La diferencia entre ellos en el

grado de corrección es considerable. El 1 tiene un porcentaje de corrección de 81,25% para /b/, 68,75 para /d/ y 75% /g/ de la informante 1, mientras el del individuo 2 es de 56,25% en /b/, 41,18% en /d/ y 0 en /g/. El hecho de que el informante 1 pronuncie el 76,67% de /b d g/ con sonoridad anticipada y el 96,67% de /p t k/ con VOT positivo indica una separación efectiva de las dos categorías, aunque sin llegar a la perfección como el sujeto 1 del grupo CHN1.

En cambio, el informante 2 sólo pronuncia algo menos de la mitad de /b d g/ con VOT negativo, por lo cual no parece conveniente hablar de una separación de categorías sino de una tal tendencia. El hecho de que sus casos de /p t k/ sean casi todos correctos indica que sus errores de /b d g/ con VOT positivo no se deben a la fusión de categorías como ocurre en el sujeto 4 del grupo sinohablante, sino también a causa de la mencionada clasificación de equivalencia. De acuerdo con los datos acústicos, es conveniente suponer que este sujeto ya conoce la diferencia entre las dos categorías de las oclusivas del español y sabe coordinar la actividad glótica con los articuladores para producir su correlato acústico más prominente ($VOT < 0$). De todos modos, la separación resulta inestable y mucho menos efectiva en comparación con el individuo 1, por lo cual se afirma que se encuentra en un estado de aprendizaje más lejos de la perfección: se puede hablar de éxito total siempre y cuando el efecto de la clasificación de equivalencia se erradique.

4.6.7. Resumen

Para resumir, en el grupo WU1 se han visto igualmente cuatro tipos de realización. La mayoría de /p t k/ y /b d g/ se pronuncian con VOT positivo, mientras un porcentaje pequeña de /b d g/ y siete casos de /p t k/ tienen sonoridad anticipada.

Respecto a la variable de lugar de articulación, en los casos de /p t k/ y /b d g/ con VOT positivo, el lugar de articulación posterior implica que el VOT sea mayor, y entre las velares y las bilabiales existe diferencia significativa. En cuanto a las realizaciones con VOT negativo, la duración de la sonoridad anticipada de /b d g/ es bastante mayor, lo cual sugiere la existencia de hiperarticulación. La variable de lugar de articulación no conlleva diferencia relevante.

Respecto a la variable de sonoridad fonológica, no se encuentra diferencia significativa entre /p t k/ y sus contrapartes /b d g/ cuando coinciden en el mismo rango de VOT, razón que corrobora la confusión de sonoridad.

Respecto a la variable de contexto vocálico, la vocal abierta está asociada al menor valor de VOT, y el mayor valor de VOT corresponde a las vocales altas. La diferencia entre /a-u/ o /a-i/ suele ser significativa. Sin embargo, esta diferencia sólo es relevante en los casos de VOT positivo. En los casos de sonoridad anticipada, el contexto vocálico no afecta el VOT de manera significativa.

Respecto a la variable de acento, el VOT es más largo cuando la sílaba es átona en las realizaciones con VOT positivo, excepción hecha la /k/ en que no existe diferencia importante. En las realizaciones con VOT negativo, en /b/ la sonoridad anticipada es más larga cuando el acento es tónico, pero en /d g/ ocurre lo contrario. No obstante, esta diferencia carece de significatividad en todas las oclusivas analizadas.

Finalmente, en lo referente a la corrección y a la variabilidad individual, conviene concluir que los cinco sujetos muestran tres estadios de aprendizaje. El individuo 1, que pronuncia el 88.67% de las oclusivas de manera correcta, muestra una distinción casi total de sonoridad equiparable con el individuo 1 del grupo CHN1.

El individuo 2, a su vez, pronuncia cerca de la mitad de los casos de /b d/ con sonoridad anticipada. De este resultado es oportuno deducir que la asociación perceptual entre lo acústico (sonoridad anticipada vs. retrasada) y lo fonémico o fonológico (segmentos sordos vs. sonoros) todavía no es sólida, por ende, la distinción entre /p t/ y /b d/ no es total sino parcial. Por otra parte, no pronuncia ningún caso de /g/ con VOT negativo, fenómeno que refleja que la oclusiva velar es la más problemática.

Los individuos 3, 4 y 5 prácticamente pronuncian todas las oclusivas con VOT positivo ensordeciendo así las sonoras, a pesar de la distinción fonológica de sonoridad existente en su L1. La confusión casi total pone de manifiesto que en estos sujetos dos categorías de la L2 son asimiladas a una sola categoría de la L1, lo cual es congruente con el modelo SLM.

4.7. El grupo CHN2

4.7.1. Introducción

Los cinco informantes del grupo CHN2, principiantes y nativos del chino mandarín, pronuncian un total de 752 oclusivas situadas en posición inicial absoluta. La distribución de los casos analizados según oclusiva y acento puede verse en la siguiente tabla.

	p	t	k	b	d	g
Tónico	91	71	56	87	35	33
Átono	85	70	81	72	45	26
Total	176	141	137	159	80	59

Tabla 4-33 Número de las realizaciones de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta del grupo CHN2

4.7.2. Variable de tipo de pronunciación

De acuerdo con los resultados de medición, 61 realizaciones grabadas, que equivale aproximadamente a un 8% del total, tienen VOT negativo. En comparación con el grupo CHN1 que da 185 casos de VOT negativo y el grupo WU1 que tiene 81 casos, este número es bastante escaso. Este resultado señala inequívocamente la confusión de sonoridad cometida por los individuos. Igualmente, el total de 752 casos se dividen en cuatro tipos según su realización acústica: las /p t k/ con VOT positivo, las /p t k/ con VOT negativo, las /b d g/ con VOT positivo y las /b d g/ con VOT negativo.

Los valores correspondientes a /p t k/ con VOT positivo pueden verse en la próxima tabla. Las velares presentan los valores más elevados, y la media de /p/ es 0.54 milisegundos mayor que la de /t/. Los resultados de pruebas Kruskal-Wallis señalan que el VOT de /k/ es significativamente mayor que /p/ ($H=167,73$, $p<0,001$) y /t/ ($H=174,722$, $p<0,001$), mientras entre las últimas no existe diferencia significativa.

	p	t	k
Número	160	132	136
Media	12,83	12,29	23,05
Desviación estándar	5,51	4,17	8,68

Tabla 4-34 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT positivo del grupo CHN2

En cuanto a /b d g/ con VOT positivo, en la siguiente tabla se observa que el VOT medio de /b/ es menor que el de /d/, siendo la diferencia de 2 milisegundos. La oclusiva velar, a su vez, posee una media de 25,19 milisegundos, que es considerablemente más largo que el de /b d/. Los resultados de las pruebas Kruskal-Wallis corroboran que la diferencia que reside entre /b-g/ ($H=25.144$, $p<0,001$) y entre /d-g/ ($H=95.63$, $p<0,001$) resulta significativa, mientras entre /b-d/ no se da diferencia estadísticamente relevante.

	b	d	g
Número	132	72	59
Media	11,66	13,66	25,19
Desviación estándar	4,42	5,55	10,44

Tabla 4-35 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT positivo del grupo CHN2

En cuanto a /p t k/ con VOT negativo, en el corpus solamente se encuentran 26 casos correspondientes a este tipo de realización. Se puede ver que el valor absoluto del VOT de /t/ es mayor que el de /p/ y el único caso de /k/, aunque esta diferencia, según resultados de pruebas Kruskal-Wallis, carece de significatividad.

	p	t	k
Número	16	9	1
Media	-66,14	-73,27	-59,92
Desviación estándar	25,58	16,76	-

Tabla 4-36 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT negativo del grupo CHN2

Finalmente, en cuanto a /b d g/ con VOT negativo, en el corpus solamente se dan 35 realizaciones de este tipo. Entre ellas 27 son de /b/ y 8 son de /d/. Ninguna realización de /g/ se pronuncia con sonoridad anticipada. Igual que lo que ocurre en /p t k/ con sonoridad anticipada, el valor absoluto de VOT de /d/ es más elevado que el de /b/. De todos modos, esta diferencia tampoco resulta significativa según pruebas Kruskal-Wallis.

	b	d
Número	27	8
Media	-61,73	-74,02
Desviación estándar	29,078	31,14

Tabla 4-37 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT negativo del grupo CHN2

4.7.3. Variable de sonoridad

Una vez aclaradas la proporción de los cuatro tipos de pronunciación y la diferencia implicada por el lugar de articulación, se pretende estudiar la variable de sonoridad fonológica, o la diferencia entre /p t k/ y /b d g/, en el VOT de las oclusivas.

En cuanto a /p t k/ con VOT positivo, se contrastan los valores de /p t k/ con sus contrapartes sonoras homoorgánicas. El VOT de /b/ es ligeramente menor que el de /p/, pero el de /d g/ es algo mayor que el de /t k/. Para descubrir si existe diferencia significativa en VOT entre /p t k/ y /b d g/, se ejecutan pruebas Mann-Whitney en cada par de oclusivas homoorgánicas. Los resultados indican que la sonoridad fonológica no implica diferencia significativa, y así esta diferencia poca significativa indicará la confusión de sonoridad fonológica.

	p	t	k	b	d	g
Número	160	132	136	132	72	59
Media	12,83	12,29	23,05	11,66	13,66	25,19
Desv.	5,51	4,17	8,68	4,42	5,55	10,44

Tabla 4-38 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT positivo del grupo CHN2

Igualmente, se comparan los valores de VOT de /p t/ y sus contrapartes /b d/ que tienen sonoridad anticipada. No resulta posible comparar el VOT de /k/ con el de /g/, ya que solamente existe un caso de /k/ y ningún caso de /g/ con sonoridad anticipada. De acuerdo con la próxima tabla, el valor absoluto de la media del VOT de /p/ es mayor que el de /b/, y entre las dentales se da lo contrario. No obstante, las pruebas Mann-Whitney señalan que estas diferencias observadas no son significativas.

	p	t	k	b	d
Número	16	9	1	27	8
Media	-66.14	-73.27	-59.92	-61.73	-74.02
Desv.	25.58	16.76		29.078	31.14

Tabla 4-39 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT positivo del grupo CHN2

4.7.4. Variable de contexto vocálico

A fin de estudiar la correlación entre el valor de VOT y la vocal adyacente, se separan los cinco contextos vocálicos para realizar cálculos y pruebas estadísticas correspondientes,

en los cuatro tipos de pronunciación. En la siguiente tabla se observa que las vocales altas /i u/ suelen conllevar el VOT más largo, y la vocal abierta corresponde al menor valor de VOT en la mayoría de los casos. En cuanto a los segmentos sordos /p t k/ que tienen VOT positivo, los valores descriptivos pueden verse en la siguiente tabla.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
p	a	46	10,17	3,23
	e	22	10,77	4,04
	i	37	12,07	4,22
	o	23	13,19	4,39
	u	32	18,71	6,75
t	a	40	10,23	3,32
	e	28	12,32	3,93
	i	9	14,22	4,52
	o	23	11,65	3,01
	u	32	14,79	4,62
k	a	79	18,87	3,75
	e	11	21,51	4,99
	i	11	36,21	10,47
	o	20	26,28	6,91
	u	15	32,25	12,05

Tabla 4-40 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo CHN2

Según se ve, las vocales altas y las posteriores implican un VOT más largo, tal y como ocurre en otros grupos. En la bilabial y la dental, el VOT es mayor cuando la vocal es la /u/, y en la velar el VOT es más largo cuando la oclusiva precede a la /i/. En todas estas oclusivas la vocal abierta conlleva el VOT más corto. Las pruebas Kruskal-Wallis señalan que en /p/ existe diferencia significativa entre /a-u/ (H=63.988, $p < 0.001$), /e-u/ (H=58.440, $p < 0.001$) y /i-u/ (H=44.707, $p < 0.001$). En /t/ la diferencia significativa se encuentra entre /a-u/ (H=42.681, $p < 0.001$), y en /k/ entre /a-o/ (H=46.177, $p < 0.001$), /a-u/ (H=57.177, $p < 0.001$), /a-i/ (H=72.086, $p < 0.001$), y /e-i/ (H=50.455 $p = 0.027$).

Respecto a /b d g/ que tienen VOT positivo, en la siguiente tabla se ve que en /b g/ la vocal posterior alta está asociada al valor de VOT más elevado, y en /d/ la vocal anterior alta corresponde al VOT más largo. En /d/ y /g/ el menor valor de VOT se da cuando la vocal en cuestión es la /a/, y en /b/ cuando la vocal es la /i/, que no es coherente con la tendencia general.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
	a	52	10,81	4,07

b	e	47	10,69	3,68
	i	10	10,49	3,45
	o	13	14,48	3,32
	u	10	18,12	5,16
d	a	14	12,05	5,58
	e	21	12,73	4,73
	i	9	17,91	8,41
	o	9	11,74	3,73
g	u	19	14,75	4,63
	a	25	19,95	4,99
	e	5	27,82	4,12
	i	9	28,41	12,26
	o	10	26,41	7,62
	u	10	32,84	16,71

Tabla 4-41 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo CHN2

Según las pruebas Kruskal-Wallis, en /b/ existe diferencia significativa existente entre /a-o/ (H=38.058, p=0.013), /e-o/ (H=36.00, p=0.027), /a-u/ (H=53.558, p=0.001), /a-i/ (H=53.300, p=0.018) y /a-e/ (H=51.5, p=0.01). Este resultado sugiere que tanto la posterioridad como la abertura vocálica repercuten en la duración del VOT.

En cuanto a /d/, la duración del VOT correspondiente a la vocal /i/ es más de 7 milisegundos mayor que /a de i/. No obstante, las pruebas no corroboran la significatividad de esta diferencia. Finalmente, en /g/ solamente la diferencia entre /a-u/ resulta significativa (H=20.020, p=0.018).

En cuanto a las realizaciones con VOT negativo, debido al escaso número de casos no es viable separar los datos correspondientes a cada oclusiva, sino tratarlos en conjunto. Los valores descriptivos se recopilan en la siguiente tabla. La vocal posterior alta implica un VOT cuyo valor absoluto es considerablemente más elevado que las demás, pero puede que esta diferencia se deba a ciertos casos extremos. Las mismas pruebas estadísticas indican que entre los cinco contextos vocálicos no reside diferencia significativa.

	a	e	i	o	u
Número	18	23	7	7	6
Media	-60,83	-68,58	-63,24	-63,30	-79,58
Desv.	25,76	28,97	35,09	20,21	13,59

Tabla 4-42 Valores descriptivos de las realizaciones con VOT negativo en los contextos vocálicos del grupo CHN2

4.7.5. Variable de contexto de acento

A continuación, se analiza la variación VOT de las seis oclusivas entre los dos contextos de acento. La próxima tabla recopila los estadísticos correspondientes a las realizaciones de /p t k/ con VOT positivo situadas en sílabas tónicas y sílabas átonas. Igual que en otros grupos, el VOT es más largo cuando la sílaba en cuestión es átona, siendo en las velares donde la diferencia es más considerable. No obstante, las pruebas Mann-Whitney, que examinan el acento como variable independiente, indican que sólo existe diferencia significativa en /k/ (U=1445, p<0.001).

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átono	73	12.97	4.99
	Tónico	87	12.66	5.94
t	Átono	62	12.89	4.83
	Tónico	70	11.76	3.43
k	Átono	55	26.23	10.54
	Tónico	81	20.88	6.35

Tabla 4-43 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo CHN2 en dos contextos de acento

De manera similar a /p t k/, en /b d g/ con VOT positivo se observa la misma tendencia entre el acento y el valor de VOT. Cuando la sílaba es átona, el VOT tiende a ser más largo. No obstante, las pruebas Mann-Whitney no encuentran significación en ninguno de estos tres segmentos oclusivos.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átono	60	12,42	4,51
	Tónico	72	11,02	4,27
d	Átono	39	14,37	6,22
	Tónico	33	12,80	4,58
g	Átono	26	26,95	13,60
	Tónico	33	23,79	6,94

Tabla 4-44 Valores descriptivos de /b d g/ con VOT positivo del grupo CHN2 en dos contextos de acento

En cuanto a /p t k/ que tienen VOT negativo, no resulta viable hacer comparación en /t k/ debido al limitado número de casos. La sonoridad anticipada de /p/ es más larga cuando

el contexto de acento es tónico, aunque las pruebas Mann-Whitney indica que esta diferencia no es significativa.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átono	12	-65,48	28,66
	Tónico	4	-68,10	15,71
t	Átono	8	-69,48	13,19
	Tónico	1	-103,53	.
k	Átono	1	-58,92	.

Tabla 4-45 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo CHN2 en dos contextos de acento

Finalmente, en cuanto a los segmentos oclusivos sonoros que poseen VOT negativo, tanto en /b/ como en /d/ la duración de la sonoridad anticipada es mayor cuando el contexto de acento es tónico. No obstante, igual que en /p t k/ con VOT negativo, las pruebas estadísticas tampoco evidencian la significatividad de esta diferencia.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átono	12	-52,62	26,78
	Tónico	15	-69,02	29,64
d	Átono	6	-71,08	34,54
	Tónico	2	-82,82	24,79

Tabla 4-46 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo CHN2 en dos contextos de acento

4.7.6. Corrección y diferencia individual

Dado que todos los individuos pronuncian las mismas palabras, el número de oclusivas correspondientes a cada sujeto de igual o similar. No obstante, estos individuos que proceden de la misma carrera y comparten el mismo perfil lingüístico se difieren en su comportamiento fónico. Según la siguiente tabla, los sujetos 3 y 5 no pronuncian ninguna oclusiva con sonoridad anticipada y el 4 sólo tiene una realización con VOT negativo. Todas las oclusivas con VOT negativo son pronunciadas por los sujetos 1 y 2, es decir, el individuo 1 y el 2 también son responsables de todos los errores de sonorización de /p t k/.

Sujeto	p	t	k	b	d	g	
1	91.17	82.14	100	31.25	13.33	0	62.67
2	63.89	85.71	96.29	50	37.5	0	63.57
3	100	100	100	0	0	0	50
4	100	100	100	3.12	0	0	51.33
5	100	100	100	0	0	0	50

Total, oclusiva	90.91	93.62	99.27	16.98	10	0	Total, sujeto
--------------------	-------	-------	-------	-------	----	---	------------------

Tabla 4-47 Porcentajes de corrección de las oclusivas y los individuos del grupo CHN2

La interpretación del resultado de aprendizaje de estos individuos resulta poco compleja. Estos cinco individuos pertenecientes a este grupo pueden clasificarse en dos subgrupos según su comportamiento fónico. Los individuos 1 y 2 intentan hacer distinción entre /p t k/ y /b d g/, aunque a nivel fonológico esta distinción todavía queda lejos de ser completada. De acuerdo con los porcentajes correspondientes a cada individuo, puede que esta distinción incompleta y primitiva se deba a la insuficiente experiencia que tienen en el aprendizaje del ELE como para superar el mecanismo de clasificación equivalente a nivel fonológico, y a la dificultad fonética relacionada con la fonación y la articulación.

Aunque la pronunciación de los segmentos está programada para enseñar en ocho semanas en el ámbito universitario de enseñanza de español en el país asiático, parece que esta experiencia no es suficiente para que el alumno supere el mecanismo de clasificación equivalente que le impone la L1, especialmente cuando el aprendizaje se produce casi completamente basado en instrucciones, sin uso en situación real. En realidad, este mecanismo tan difícil de superar puede ser capaz de afectar la formación de una nueva categoría fónica en aprendices con más de nueve años de experiencia, como (Flege, 1988). De todas maneras, tanto los casos con VOT negativo de /b d g/ como las sonorizaciones de /p t k/ evidencian que el aprendizaje de esta nueva distinción fonológica está en progreso.

Por otra parte, este resultado de aprendizaje tiene que ver con la propiedad fonética asociada con la distinción filológica de sonoridad. La pronunciación de /b d g/ castellanas requiere a los aprendices sinohablantes adquirir una actividad glótica que no se produce en los segmentos oclusivos nativos, y coordinar esta actividad glótica con los articuladores para producir diferencia en VOT. Si bien los errores indican que el control de la actividad glótica y la coordinación temporal todavía está inmaduro, la diferencia en el porcentaje de corrección de las oclusivas en particular refleja la escala de dificultad que enfrentan los individuos. Tanto el individuo 1 como el 2 tienen mejor corrección en /b/ que en /d/, y ninguno de ellos pronuncia correctamente ni siquiera un caso de /g/. El hecho de que la sonora velar sea mucho más difícil de adquirir, que se ha visto en otros grupos, se debe a

que fonéticamente es más difícil mantener la diferencia de presión entre el espacio subglótico y la cavidad oral en la producción de /g/ que /b/ o /d/. Igualmente, en términos fonéticos, el nivel de corrección de /b/ es mayor que /d/ se debe a que el aire puede fluir durante un intervalo temporal más largo antes de que la presión oral sea igual a la presión subglótica, y por ende la sonoridad se mantiene más fácilmente en oclusivas bilabiales, tal y como sugiere Maddieson (1984:36).

Si bien tanto el éxito como los errores de los individuos 1 y 2 pueden explicarse en términos fonéticos y fonológicos, los sujetos 3, 4 y 5 muestran una clara confusión en que repercute el factor fonológico en vez que el articulatorio. El grado de corrección de /p t k/ de este subconjunto es 100% y la de /b d g/ es prácticamente cero, lo cual indica inequívocamente que el sistema fonológico de su interlengua trata /p t k/ y /b d g/ de manera indiferenciada. Debido al mecanismo de clasificación equivalente, tanto los segmentos oclusivos sonoros como los sordos del español son asimilados como sonidos equivalentes de /p t k/ de su L1, es decir, dos categorías de la L2 se clasifican como una sola categoría en la producción.

4.7.7. Resumen

De manera similar a los grupos anteriormente analizados, en el grupo CHN2 también se observan cuatro tipos de realización. Prácticamente todas las sordas /p t k/ y la mayoría de las sonoras /b d g/ se producen con VOT positivo.

Respecto a la variable de lugar de articulación, se ha visto que en /p t k/ con VOT positivo, el VOT de /k/ es bastante mayor que el de /p/, y ésta tiene un VOT medio ligeramente mayor al de /t/. En /b d g/ con VOT positivo, la duración de VOT aumenta al retroceder el lugar de articulación. Según las pruebas estadísticas, el VOT de las velares es significativamente más largo que el de las bilabiales y las dentales, mientras entre éstas no existe diferencia relevante. Hace falta mencionar que en las realizaciones con VOT negativo, sean /p t k/ o /b d g/, no se observa la hiperarticulación que se ha observado en los grupos de nivel avanzado, ya que el valor absoluto de VOT suele ser unos 60-70

milisegundos. Además, en los casos con VOT negativo, el lugar de articulación no implica diferencia importante.

Respecto a la variable de sonoridad fonológica, se ha visto que la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ carece de significatividad, con independencia del tipo de realización acústica.

Respecto a la variable de contexto vocálico, en /p t/ y /b d g/ con VOT positivo, el VOT más largo corresponde a la vocal /u/, y en /k/ a la /i/. El VOT más corto corresponde a la vocal abierta en todas las realizaciones con VOT positivo menos en /b/. En todas las oclusivas el contexto vocálico implica diferencia significativa en el VOT. En las realizaciones con VOT negativo, debido al escaso número de producciones correspondientes a cada oclusiva, esta variable no se estudia en cada oclusiva sino en el conjunto de las oclusivas. Se ha observado que la vocal /u/ y la /a/ está asociada respectivamente al mayor y al menor VOT absoluto, pero esta diferencia no resulta estadísticamente significativa.

Respecto a la variable de acento, se ha observado que en las realizaciones con VOT positivo, el VOT es más largo si el acento es átono. Esta diferencia es significativa en /k/, donde la media de VOT de las oclusivas incrustadas en sílabas átonas es 5.36 milisegundos mayor que la media de los casos con acento tónico. En cambio, en las realizaciones con VOT negativo, la sonoridad anticipada tiende a ser más larga cuando el acento es tónico. De todos modos, el limitado número de producciones imposibilita concluir de manera sólida.

Finalmente, cabe describir el grado de corrección de cada uno de los sujetos de este grupo y la variabilidad individual observada. Todas las realizaciones con VOT negativo, menos una /d/ pronunciada por el sujeto 4, son producidas por los individuos 1 y 2. Es decir, los individuos 3, 4 y 5 muestran una confusión total de sonoridad, debido a la clasificación equivalente que bloquea la formación de categoría para /b d g/ castellanas, un mecanismo difícil de superar al menos en la etapa inicial de aprendizaje.

En la producción de los informantes 1 y 2, tanto las realizaciones de /b d g/ con sonoridad anticipada como las de /p t k/ señalan que una nueva categoría fonética, inexistente en su

L1, se está implementando en la fonología de la interlengua. Esta distinción parcial refleja, por un lado, el intento de superar a nivel fonológico el mecanismo de clasificación equivalente de estos dos individuos, y por otro lado la dificultad asociada a la coordinación temporal entre los aparatos fonadores con los articuladores que requiere la producción de los segmentos oclusivos sonoros.

Igual que en otros grupos, las oclusivas castellanas presentan distintos grados de dificultad para los aprendices, ya que la sonoridad es más fácil de producir y mantener en las bilabiales, y más difícil en las velares. Este fenómeno es consistente con la universalidad fonética: la vibración de las cuerdas vocales es más difícil de mantener cuando el punto de oclusión es posterior.

4.8. El grupo WU2

4.8.1. Introducción

Los cinco individuos del grupo wu, principiantes y nativos del dialecto wu, pronuncian en total 746 oclusivas que se encuentran en posición inicial absoluta. En las tablas adyacentes se presenta la distribución de estos casos, teniendo en cuenta las variables de oclusiva, contexto vocálico y contexto de acento.

	p	t	k	b	d	g
Tónico	81	64	76	75	35	32
Átono	85	69	54	76	46	22
Total	166	133	130	151	81	54

Tabla 4-48 Número de las realizaciones de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta del grupo WU2

4.8.2. Variable de tipo de pronunciación

Conforme al análisis acústico, meramente 19 de los 746 casos tienen VOT negativo, lo cual supone un 2.54% del conjunto. Igual que en los demás grupos, se analizan por separado los datos correspondientes a /p t k/ con VOT positivo, /p t k/ con VOT negativo, /b d g/ con VOT positivo y /b d g/ con VOT negativo para facilitar el estudio de las variables.

En cuanto a /p t k/ con VOT positivo, en la próxima tabla se recopilan los valores descriptivos de este tipo de realizaciones. Se observa que aumenta el valor medio de VOT al retroceder el lugar de articulación. Este fenómeno no ocurre en el grupo CHN1, donde el VOT medio de /p/ es mayor que el de /t/, y en el grupo CHN2 donde la diferencia entre las bilabiales y las dentales es casi nula. Las pruebas Kruskal-Wallis indican que el VOT de /k/ es significativamente más largo que el de /p/ ($H=217.441$, $p<0.001$) y el de /t/ ($H=152.266$, $p<0.001$), y el VOT de /t/ es significativamente mayor que el de /p/ ($H=65.175$, $p<0.001$).

	p	t	k
Número	172	138	133
Media	15,08	18,31	31,50
Desviación estándar	6,23	6,46	9,72

Tabla 4-49 Valores descriptivos de /p t k/ iniciales con VOT positivo del grupo WU2

En cuanto a los segmentos sonoros /b d g/ con VOT positivo, la duración del VOT va aumentando al retroceder el lugar de articulación. Según las pruebas Kruskal-Wallis, entre /b-g/ ($H=138.23$ $p<0.001$), /d-g/ ($H=87.55$, $p<0.001$) y /b-d/ ($H=50.68$, $p<0.001$) existe diferencia significativa en VOT, igual que ocurre en /p t k/ con VOT positivo: la diferencia no solamente reside entre los segmentos velares y los no velares, sino también entre las bilabiales y las dentales.

	b	d	g
Número	136	82	47
Media	15,71	18,85	34,10
Desviación estándar	8,31	5,32	10,84

Tabla 4-50 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT positivo del grupo WU2

En cuanto a las oclusivas con sonoridad anticipada, el número de casos correspondientes a este tipo de realización es solamente 19. En otras palabras, 250 de las 269 /b d g/ se pronuncian con VOT positivo, lo cual apunta la inequívoca confusión que cometen los cinco individuos de este grupo. En la siguiente tabla se pueden ver los estadísticos descriptivos de estos casos. Tres de estos 19 casos son /p t k/ sonorizadas.

	p	b	d	g
--	---	---	---	---

Número	3	9	1	6
Media	-80,85	-75,82	-43,59	-70,73
Desviación estándar	33,72	15,72	.	13,10

Tabla 4-51 Valores descriptivos de /b d g/ iniciales con VOT negativo del grupo WU2

Los valores de VOT de estas oclusivas oscilan entre los 70-90 segundos en negativo, excepción hecha el único caso de /d/ cuyo valor es bastante inferior. De todos modos, las pruebas Kruskal-Wallis no indican que exista diferencia en la duración del VOT entre las distintas oclusivas. Además, el escaso número de las oclusivas con VOT negativo impide el examen del efecto del acento y el contexto vocálico que se ha hecho en otros grupos.

4.8.3. Variable de sonoridad

En el análisis de los distintos tipos de pronunciación se observa que los valores medios de VOT de /b d g/ son algo más elevados que los de /p t k/. Ahora bien, cabe realizar exámenes estadísticos para descubrir si estas diferencias son significativas. Se ejecuta una serie de pruebas Mann-Whitney que examina si entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ existe diferencia relevante. Según los resultados, no existe diferencia significativa en VOT entre una oclusiva sorda y su contraparte sonora. No es posible realizar comparaciones entre /p t k/ y /b d g/ con VOT negativo por el limitado número de realizaciones.

	p	t	k	b	d	g
Número	172	138	133	136	82	47
Media	15,08	18,31	31,50	15,71	18,85	34,10
Desv.	6,23	6,46	9,72	8,31	5,32	10,84

Tabla 4-52 Valores descriptivos de las oclusivas con VOT positivo del grupo WU2

4.8.4. Variable de contexto vocálico

En otros grupos se ha visto que el contexto vocálico puede afectar la duración del VOT. Generalmente, las oclusivas que preceden a vocales posteriores suelen tener un VOT más largo respecto a las oclusivas que preceden a vocales anteriores. La abertura vocálica también afecta el VOT de la oclusiva, pues la vocal abierta implica el VOT más corto y las altas, el VOT más largo. Los valores descriptivos de cada oclusiva en los cinco contextos vocálicos se exponen en la próxima tabla.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
p	a	53	12,88	3,52
	e	24	11,42	3,20
	i	39	13,39	3,71
	o	25	15,33	4,50
	u	34	22,83	8,15
t	a	38	13,98	2,88
	e	29	16,45	3,13
	i	10	27,24	7,07
	o	26	15,99	3,69
	u	35	22,87	5,51
k	a	79	28,32	8,08
	e	10	34,97	8,79
	i	11	37,84	14,43
	o	18	32,57	7,91
	u	15	39,92	8,78

Tabla 4-53 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo WU2

En cuanto a /p t k/, en /p/ el VOT medio más breve corresponde a la vocal /e/, y el más largo corresponde a la /u/. Las pruebas Kruskal-Wallis indican que la diferencia residente entre /a-u/ ($H=73.257$, $p<0.001$), /e-u/ ($H=89.824$, $p<0.001$), /i-u/ ($H=66.695$, $p<0.001$), /o-u/ ($H=45.184$, $p=0.007$) y /e-o/ ($H=44.460$, $p=0.020$) resulta significativa.

Respecto a /t/, el VOT medio más largo corresponde a la vocal /i/, y el menor a la /a/. Según las mismas pruebas, existe diferencia significativa entre /a-i/ ($H=79.847$, $p<0.001$), /o/ ($H=60.708$, $p<0.001$), /e-i/ ($H=58.297$, $p=0.001$), /a-u/ ($H=67.133$, $p<0.001$) y /o-u/ ($H=47.993$, $p<0.001$).

Respecto a /k/, el VOT medio es más largo cuando la vocal es la /u/, y más corto cuando la vocal es la /a/. De todos modos, solamente la diferencia que existe entre /a-u/ es significativa ($H=45.60$, $P<0.001$).

En cuanto a /b d g/ con VOT positivo, en /b/ el VOT medio más largo corresponde a la vocal abierta, y el más corto se da cuando la vocal es la /u/. Las pruebas estadísticas señalan que entre /a-i/ ($H=39.246$, $p=0.024$), /e-u/ ($H=43.519$, $p=0.04$) y /a-u/ ($H=47.511$, $p=0.017$) existe diferencia significativa.

Respecto a /d/, el VOT medio más largo corresponde a la vocal /i/, y la menor duración se encuentra igualmente en /a/. La diferencia que reside entre /a-i/ ($H=51.413$, $p<0.001$), /a-u/

($H=43.622$, $p<0.001$), /o-i/ ($H=35.30$, $p=0.011$), /a-e/ ($H=24.389$, $p=0.011$), /e-i/ ($H=27.023$, $p=0.013$) y /o-u/ ($H=27.510$, $p=0.03$) es significativa.

Respecto a /g/, la mayor duración de VOT se da cuando la vocal es la /o/, y la menor duración corresponde a la vocal /a/. No obstante, según las pruebas Kruskal-Wallis, la diferencia entre los contextos vocálicos carece de significatividad.

Consonante	Vocal	Número	Media	Desviación
b	a	55	13,64	6,02
	e	54	15,64	10,13
	i	13	18,43	5,32
	o	14	18,45	9,58
	u	9	20,58	6,76
d	a	16	13,57	2,81
	e	26	17,98	3,09
	i	10	23,99	3,09
	o	10	16,29	2,71
	u	21	22,73	5,71
g	a	21	31,99	11,20
	e	5	35,05	14,34
	i	9	34,97	9,44
	o	8	40,62	9,35
	u	10	32,06	10,41

Tabla 4-54 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo en los contextos vocálicos del grupo WU2

4.8.5. Variable de contexto de acento

Para tratar si el contexto de acento implica que la duración del VOT altere, se calculan los valores correspondientes a cada oclusiva en ambos contextos de acento, recopilados en las próximas tablas. Igual que en los grupos anteriormente analizados, el acento átono favorece que el VOT sea más largo en /p t k/ con VOT positivo. Sin embargo, las pruebas Mann-Whitney señalan que esta diferencia no resulta significativa en ninguna oclusiva.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
p	Átona	84	15,78	6,87
	Tónica	91	14,31	5,37
t	Átona	71	19,29	7,13
	Tónica	67	17,28	5,52
k	Átona	56	32,98	9,86
	Tónica	77	30,38	9,53

Tabla 4-55 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo WU2 en dos contextos de acento

En cuanto a /b d g/ con VOT positivo, en la próxima tabla se puede ver el mismo fenómeno de que las oclusivas tienden a tener un VOT más largo en sílaba átona. De

manera similar a lo observado en /p t k/, esta diferencia también carece de significatividad estadística.

Consonante	Acento	Número	Media	Desv. estándar
b	Átona	73	16,01	8,11
	Tónica	72	15,42	8,55
d	Átona	47	19,06	5,63
	Tónica	36	18,57	4,95
g	Átona	22	35,39	12,13
	Tónica	31	33,18	9,94

Tabla 4-56 Valores descriptivos de /p t k/ con VOT positivo del grupo WU2 en dos contextos de acento

Finalmente, conviene examinar el efecto de acento en las 19 realizaciones con VOT negativo. Dado este número bastante escaso, no se separan las realizaciones correspondientes a cada oclusiva, sino que todas estas se analizan en conjunto. El VOT medio de las oclusivas incrustadas en sílabas átonas es de -80.88 milisegundos, mientras el de las oclusivas situadas en sílabas tónicas es de 67.79 milisegundos, una diferencia que no es significativa según las pruebas Mann-Whitney ($U=61.0$, $p=0.177$).

4.8.6. Corrección y diferencia individual

Merece la pena tratar la variación en el comportamiento fónico entre los individuos, aunque ellos proceden de un conjunto considerado como homogéneo. A continuación, se estudia el factor individual en el VOT de las oclusivas iniciales teniendo en cuenta la distribución de los valores y la corrección. Tomando como criterios de corrección la propiedad acústica de la pronunciación nativa, se consideran como casos correctos las realizaciones de /p t k/ con VOT positivo y las de /b d g/ con VOT negativo.

En la siguiente tabla se recogen los porcentajes de corrección de cada individuo y cada oclusiva. Todos los individuos, incluido el 3 que pronuncia algo más de un cuarto de los segmentos sonoros con VOT negativo, tienen un porcentaje de corrección global bastante bajo por sus errores de ensordecimiento de /b d g/, consecuencia directa de la confusión de sonoridad.

Sujeto	p	t	k	b	d	g
1	100	100	100	0	5.88	0

2	100	100	100	0	0	0	60
3	91.67	100	100	29.03	0	50%	64
4	100	100	100	0	0	0	61.48
5	100	100	100	0	0	0	60.54
Total, oclusiva	98.31	100	100	94.16	98.81	89.83	Total, sujeto

Tabla 4-57 Porcentajes de corrección de las oclusivas y los individuos del grupo WU2

Los individuos 1, 2, 4 y 5, quienes pronuncian correctamente todos los segmentos sordos y ensordecen todos los segmentos sonoros menos una realización de /d/ pronunciada por el individuo 1, muestran inequívocamente la confusión de sonoridad. Aparentemente, la diferencia fonológica de sonoridad no se manifiesta de ninguna manera en el VOT de las oclusivas, lo cual pone de relieve que, en el sistema fonológico de su interlengua, los segmentos sordos /p t k/ y los sonoros /b d g/ son tratados indiferenciadamente.

En términos del modelo SLM, es oportuno explicar esta confusión por el mecanismo de clasificación equivalente. A pesar del existente contraste fonológico de sonoridad en su L1, en la pronunciación de estos informantes tanto las oclusivas sonoras castellanas como las sordas son asimiladas a /p t k/ no aspiradas de su lengua materna. Este mecanismo funciona porque a nivel acústico, el VOT que es el correlato acústico principal de este contraste fonológico en el español, no tiene un papel relevante en las oclusivas del dialecto wu cuando se encuentran en posición inicial absoluta. Asimismo, en la producción estos individuos, que todavía no son capaces de asociar el contraste fonológico de sonoridad en el español y el correlato acústico del VOT, no diferencian /p t k/ de /b d g/ en el VOT.

A diferencia del resto de los individuos, el 3 pronuncia 15 casos de /b g/ con sonoridad anticipada, y 3 casos de /p/ sonorizados. Probablemente, la realización correcta de estos casos sugiere que la asociación entre la sonoridad fonológica y el correlato acústico de VOT negativo se está implementando en la fonología de la interlengua. Dadas la falta de experiencia y la dificultad de coordinar temporalmente la fonación con el movimiento de los articuladores, esta asociación está aún lejos de complementarse, igual que lo observado en el individuo 4 del grupo CHN2.

4.8.7. Resumen

En la pronunciación del grupo WU2, existen igualmente cuatro tipos de pronunciación. Sin embargo, solamente 16 casos de /b d g/ y 3 casos de /p/ tienen sonoridad anticipada. Por este motivo, conviene decir que en este grupo la confusión de sonoridad es total.

Respecto a la variable de lugar de articulación, se ha observado que en las realizaciones con VOT positivo, el valor de VOT aumenta a medida que retrocede el lugar de articulación. Las pruebas estadísticas corroboran que la diferencia que reside entre /p-k/, /t-k/, /p-t/ y entre /b-g/, /d-g/ y /b-d/ resulta significativa. En las pocas realizaciones con VOT negativo, no es posible determinar si existe parecida tendencia.

Respecto a la variable de sonoridad, se ha observado que la media de /p t k/ es levemente inferior a la de /b d g/. No obstante, la diferencia entre ningún segmento oclusivo con su contraparte sonoro en la duración del VOT no resulta significativa.

Respecto a la variable de contexto vocálico, las vocales altas /i/ y /u/ conllevan mayor duración de VOT que las vocales no altas, salvo en /g/ donde la mayor duración de VOT corresponde a la vocal /o/. En la mayoría de los casos, la vocal abierta implica la menor duración de VOT. En todas las oclusivas menos /g/, la diferencia asociada al contexto vocálico resulta significativa.

Respecto a la variable de contexto de acento, el VOT tiende a ser más largo en sílabas a tonas en las realizaciones con VOT positivo. En las realizaciones con VOT negativo, el valor absoluto de VOT de las oclusivas situadas en sílabas átonas también es más elevado. No obstante, esta diferencia no es estadísticamente relevante.

Finalmente, la interpretación del resultado de aprendizaje de los individuos encierra poca complejidad. De los sujetos 1, 2, 4 y 5 quienes pronuncian prácticamente todas las oclusivas con VOT positivo, es oportuno deducir que las oclusivas sordas y las sonoras del castellano son asimiladas a una sola categoría, que es la que incluye a las oclusivas sordas no aspiradas en su L1. Esta asimilación se produce a causa de que la sonoridad anticipada, que es el correlato acústico más prominente de la sonoridad fonológica de las oclusivas del castellano, no tenga la misma relevancia a nivel fonológico en su lengua

materna. En cuanto al sujeto 4, quien pronuncia 15 casos de /b g/ y 3 casos de /p/ con VOT negativo, es posible decir que en la interlengua el correlato acústico de VOT empieza a asociarse a la categoría de sonoridad fonológica, aunque se requiere mayor experiencia y esfuerzo para completar esta asociación.

4.9. Comparación entre los cuatro grupos

En el análisis concerniente a cada grupo, se ha estudiado el VOT de los segmentos oclusivos castellanos, teniendo en cuenta las variables propias de las oclusivas que son el tipo de realización, el lugar de articulación y la sonoridad fonológica, los factores del contexto que son el contexto vocálico y el de acento, así como grado de corrección y diferencia individual. A continuación, se realiza una serie de comparación entre estos cuatro grupos que difieren en el perfil dialectal y la experiencia.

La comparación entre los cuatro grupos se enfoca en tres aspectos, intentando dar respuesta a las tres preguntas de investigación anteriormente ideadas. En primer lugar, se comparan los valores absolutos de cada oclusiva y el efecto de las variables propias de las oclusivas entre los grupos. En segundo lugar, se examina el efecto de los factores del contexto. En tercer lugar, se contrasta el nivel de corrección y la diferencia individual observados en cada grupo. El resultado de estas comparaciones servirá como punto de partida para discutir el papel del perfil dialectal y la experiencia en el aprendizaje de las oclusivas castellanas.

4.9.1. Valores absolutos y variables propias de las oclusivas

A continuación, se comparan los valores absolutos de VOT de cada oclusiva entre los grupos. En la próxima tabla se pueden ver los valores descriptivos de cada oclusiva y cada grupo, sin separar las realizaciones con sonoridad anticipada y las con VOT positivo. La media de /t b d g/ del grupo CHN1, la media de /b d/ del grupo WU1 y la media de /b/ del grupo CHN2 están en el rango negativo, lo cual indica que las realizaciones con VOT negativo en estas oclusivas son más abundantes.

		p	t	k	b	d	g
CHN1	Media	0,13	-0,30	17,38	-24,74	-22,91	-3,07
	Desv.	36,24	34,44	29,54	47,97	53,72	53,82
CHN2	Media	5,65	8,91	22,45	-0,80	4,89	25,19
	Desv.	24,54	20,98	11,13	30,33	28,53	10,44
WU1	Media	6,74	10,07	22,27	-31,40	-17,25	5,23
	Desv.	22,01	14,40	9,64	71,07	69,96	58,73
WU2	Media	14,21	18,15	31,05	13,90	18,28	26,94
	Desv.	17,36	5,99	9,37	27,60	9,06	36,49

Tabla 4-58 Valores descriptivos del VOT de las oclusivas de los cuatro grupos

Para examinar si los grupos se difieren en la duración del VOT de cada oclusiva en particular, se ejecuta una serie de pruebas Kruskal-Wallis. Según los resultados, en todas las oclusivas menos la /g/, existe diferencia significativa dentro de los grupos del mismo nivel y los grupos del mismo perfil dialectal.

En la oclusiva /p/, el VOT del grupo WU1 es significativamente mayor que el del grupo CHN1 ($H=106.275$, $p<0.001$), y el del grupo WU2 ($H=142.463$, $p<0.001$). El VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo CHN2 ($H=121.37$, $p<0.001$). Esta diferencia se debe a que en el grupo CHN1 existen 31 realizaciones sonorizadas de /p/ y en el grupo CHN2 se dan 16, pero en el grupo WU1 solamente existen 5 realizaciones y en el grupo WU2 existen 3.

En la oclusiva /t/, el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo CHN2 ($H=168.44$, $p<0.001$), pues en el grupo CHN2 existen 8 sonorizaciones y el grupo WU2 no se da ninguna. El VOT del grupo WU2 también es significativamente más largo que el del grupo WU1 ($H=190.56$, $p<0.001$), pero esta diferencia no se debe a las sonorizaciones, sino que el VOT de /t/ del grupo WU2 es sistemáticamente más largo que el del grupo WU1.

En la oclusiva /k/, el VOT del grupo CHN2 es significativamente mayor que el del grupo CHN1 ($H=146.89$, $p<0.001$), y el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo WU1 ($H=116.186$, $p<0.001$). La diferencia entre los grupos del chino mandarín puede explicarse por el número de sonorizaciones: 13 en el grupo CHN1 y una en el grupo CHN2. En cuanto a los grupos del dialecto wu donde apenas se dan realizaciones sonorizadas, es oportuno considerar que los informantes del grupo WU2 tienden a pronunciar la /k/ sistemáticamente con un VOT más largo.

En la oclusiva /b/, el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el grupo WU1 ($H=157.79$, $p<0.001$) y el grupo CHN2 ($H=77.534$, $p=0.001$). Esta diferencia se debe, sin duda alguna, a que la proporción de realizaciones con VOT negativo que ocupa sea mayor en el grupo CHN2 y el WU1.

En la oclusiva /d/, el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el grupo WU1 ($H=103.292$, $p<0.001$) y el grupo CHN2 ($H=81.195$, $p<0.001$). La causa de esta diferencia es análoga a lo observado en /b/.

En la siguiente tabla se observan los valores de las realizaciones con VOT positivo y de las con VOT negativo. En cuanto a los casos con VOT positivo, el grupo WU1 presentan los valores medios más breves, y los grupos CHN1 y WU2 los valores mayores. En cuanto a los casos con VOT negativo, el grupo WU1 muestra los valores absolutos más elevados.

		CHN1		WU1		CHN2		WU2	
		VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0
p	Media	-64	17,57	-93,08	10,16	-66,14	12,83	-80,85	15,08
	Desv.	24,76	8,68	66,05	5,05	25,58	5,51	33,72	6,23
t	Media	-74,68	14,19	-105,42	11,52	-73,27	12,29		18,31
	Desv.	22,48	4,97	,	4,95	16,76	4,17		6,46
k	Media	-67,51	26,36	,	22,27	-59,92	23,05		31,5
	Desv.	9,38	10,4	,	9,64	,	8,68		9,72
b	Media	-75,14	16,6	-134,65	10,63	-61,73	11,66	-75,82	15,71
	Desv.	19,88	7,19	48,13	5,81	29,08	4,42	15,72	8,31
d	Media	-91,89	14,84	-145,49	13,31	-74,02	13,66	-43,59	18,85
	Desv.	25,86	5,28	37,35	6,08	31,14	5,55		5,32
g	Media	-87,82	27,07	-128,4	24,15	,	25,19	-70,73	34,1
	Desv.	30,4	9,66	28,39	7,81	,	10,44	13,1	10,84

Tabla 4-59 Valores descriptivos del VOT de las oclusivas con sonoridad anticipada y las con VOT positivo de los cuatro grupos

A fin de examinar si la variación de VOT de cada oclusiva y en cada rango (positivo vs. negativo) entre los distintos grupos será significativa, se realizan pruebas Kruskal-Wallis en que el grupo constituye la variable independiente. Los resultados señalan que la diferencia resulta significativa en /b d g/ pronunciadas tanto con VOT positivo como con VOT negativo, y en /p t k/ con VOT positivo.

En la oclusiva /b/ que tiene sonoridad anticipada, el VOT del grupo WU1 es significativamente mayor que el del grupo WU2 ($H=53.506$, $p<0.001$) y el del grupo

CHN1 ($H=73.306$, $p<0.001$). Similarmente, en los casos de /d/ con VOT negativo, el valor absoluto de VOT del grupo WU1 es significativamente mayor que el del grupo WU2 ($H=39.389$, $p=0.009$) y el del grupo CHN1 ($H=19.199$, $p=0.001$). En los casos de /g/ pronunciados con sonoridad anticipada, el valor absoluto de VOT del grupo WU1 es igualmente significativamente mayor que el del grupo WU2 ($H=20.333$, $p<0.001$) y el del grupo CHN1 ($H=12.875$, $p=0.014$).

En cuanto a las realizaciones de /p t k/ y /b d g/ que tienen VOT positivo, en /b/ con VOT positivo, el VOT del grupo CHN1 es significativamente más largo que el del grupo WU1 ($H=139.229$, $p<0.001$) y el del grupo CHN2 ($H=99.664$, $p<0.001$). El VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo WU1 ($H=110.262$, $p<0.001$) y el del grupo CHN2 ($H=70.696$, $p<0.001$). En cuanto a /d/ con VOT positivo, el VOT del grupo WU2 es significativamente más largo que el del grupo CHN2 ($H=72.939$, $p<0.001$) y el del grupo WU1 ($H=52.583$, $p<0.001$). En cuanto a /g/ que con VOT positivo, se ve que el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo CHN2 ($H=49.891$, $p<0.001$) y el del grupo WU1 ($H=46.138$, $p<0.001$), coincidiendo así con lo ocurrido en /d/ con VOT positivo.

En cuanto a /p/ con VOT positivo, la situación que se presenta es parecida a /b/ sin sonoridad anticipada. El VOT del grupo CHN1 es significativamente mayor que el del grupo WU1 ($H=184.634$, $p<0.001$) y el del grupo CHN2 ($H=95.566$, $p=0.009$), y el VOT del grupo WU2 es significativamente más largo que el del grupo CHN2 ($H=59.392$, $p=0.009$) y el del grupo WU1 ($H=148.46$, $p<0.001$). En cuanto a /t/ con VOT positivo, el VOT del grupo WU2 es significativamente mayor que el del grupo CHN2 ($H=156.178$, $p<0.001$) y el del grupo WU1 ($H=187.789$, $p<0.001$), igual que en /d/ con VOT positivo. Además, el VOT del grupo CHN1 también resulta significativamente mayor que el del grupo WU1 ($H=81.894$, $p<0.001$). En cuanto a /k/ con VOT positivo, el VOT del grupo CHN1 es significativamente mayor que el del grupo WU1 ($H=75.409$, $p<0.001$) y el del grupo CHN2 ($H=56.375$, $p<0.001$), mientras el VOT del grupo WU2 es significativamente más largo que el del grupo CHN2 ($H=145.252$, $p<0.001$) y el del grupo WU1 ($H=164.286$, $p<0.001$).

Así pues, las pruebas estadísticas corroboran que la diferencia entre los grupos en el valor de VOT resulta significativa. En los casos de /b d g/ con sonoridad anticipada, frente a los valores absolutos de VOT que oscila entre 70-90 milisegundos en los demás grupos, la sonoridad anticipada de los casos del grupo WU1 tiende a ser mucho más larga, lo cual sugiere el fenómeno de hiperarticulación. En las oclusivas con VOT positivo, sean /p t k/ o /b d g/, el grupo WU2 presenta valores superiores, especialmente en las dentales y las velares, y en las bilabiales el grupo CHN1 también muestra valores bastante altos. La diferencia entre los grupos es menos relevante en las bilabiales. Además, hace falta indicar que el hecho de que en /p t k/ y /b d g/ con VOT positivo se den las mismas diferencias indica inequívocamente la confusión de sonoridad. Parece difícil atribuir este fenómeno ni a la influencia de la L1 ni a la experiencia, ya que los grupos que presentan los valores más elevados pertenecen a perfiles dialectales y niveles distintos. Por lo tanto, será más plausible considerar que esta diferencia se trata de la idiosincrasia de los propios informantes, en vez del resultado que acarrea el proceso de aprendizaje.

Las variables propias de las oclusivas se refieren a la sonoridad fonológica y el lugar de articulación. Respecto a la diferencia que reside entre los tres lugares de articulación, en la siguiente tabla se expone el resumen de significación de las comparaciones de los casos con VOT positivo. Según se ve, en el rango positivo, la diferencia que reside entre las velares /k g/ y las demás oclusivas es significativa en todos los grupos, con el nivel de significación inferior a 0.01. Entre los segmentos bilabiales y los dentales, solamente en el grupo CHN1 el VOT de /t d/ es menor que el de /p b/. En el grupo CHN1, el VOT de /p/ es significativamente mayor que el de /t/, mientras en el grupo WU2 el VOT de /p b/ es significativamente más corto que el de /t d/.

	p-k	t-k	p-t	b-g	d-g	b-d
CHN1	p<k**	t<k**	p>t*	b<g**	d<g**	b>d
WU1	p<k**	t<k**	p<t	b<g**	d<g**	b<d

CHN2	p<k**	t<k**	p<t	b<g**	d<g**	b<d
WU2	p<k**	t<k**	p<t**	b<g**	d<g**	b<d**

Tabla 4-60 Resumen de significación de la diferencia implicada por el lugar de articulación en las realizaciones con VOT positivo *: p<0.05, **: p<0.01

En cuanto a los casos con VOT negativo, se comparan los valores absolutos. En la próxima tabla se observa menos uniformidad que en los casos con VOT positivo. En los grupos CHN1 y WU1 donde las realizaciones fonéticamente sonoras son más frecuentes, las dentales tienen la sonoridad anticipada más larga. No obstante, solamente se da diferencia significativa en el grupo CHN1 entre /b-d/ y /p-t/.

	p-k	t-k	p-t	b-g	d-g	b-d
CHN1	p<k	t>k	p<t*	b<g	d>g	b<d**
WU1	.	.	p<t	b>g	d>g	b<d
CHN2	p>k	t>k	p<t	.	.	b<d
WU2	.	.	.	b>g	d<g	b>d

Tabla 4-61 Resumen de significación de la diferencia implicada por el lugar de articulación en las realizaciones con VOT negativo. *: p<0.05, **: p<0.01

De esta manera, el efecto de la variable de lugar de articulación depende de la sonoridad fonética de las oclusivas, ya que en los casos con VOT positivo las velares poseen un VOT significativamente más largo y unánimemente en todos los grupos, mientras en los casos con VOT negativo este efecto se encuentra sólo en el grupo CHN1. La diferencia entre /p-t/ y /b-d/ con VOT positivo, que es positiva en el grupo CHN1 y negativa en los demás grupos, no se puede decir que esté relacionada con el proceso de adquisición o la influencia de la L1, ya que el rango de VOT de /p/ y el de /t/ se solapan en todas las lenguas en cuestión.

En cuanto a la variable de sonoridad, es necesario aclarar que este concepto hace referencia a la categoría fonológica en vez de la propiedad acústica de las oclusivas grabadas. En los apartados anteriores, se ha visto que entre /p t k/ y /b d g/ que se encuentran en el mismo rango de VOT (positivo vs. negativo) no se da diferencia significativa en ningún grupo. Naturalmente, la diferencia implicada por la sonoridad resulta significativa entre las oclusivas con VOT positivo, como las /p t k/ apropiadamente pronunciadas, y las oclusivas con VOT negativo, como las /b d g/ pronunciadas de manera correcta. Esta diferencia es suficientemente prominente que no

requiere pruebas estadísticas para comprobar su significatividad. Sin embargo, la mayoría de los segmentos oclusivos sonoros /b d g/ son pronunciadas con VOT positivo en todos los grupos analizados, tal y como se ha visto.

Si bien en los análisis previos los tipos de realizaciones se analizan de manera separada, próximamente se calcula la significatividad de la variable de sonoridad en el conjunto de los datos. Según las pruebas Mann-Whitney, esta diferencia es significativa en /p-b/ de los grupos CHN1, CHN2 y WU1, y en /t-d/ en el grupo CHN1, donde se encuentran la mayoría de los casos con VOT negativo. Por lo tanto, es conveniente concluir que en estos grupos la diferencia implicada por la variable de sonoridad fonológica depende de la propiedad acústica de los casos pronunciados por los informantes, que refleja directamente su estado de aprendizaje. En el grupo WU2, la sonoridad fonológica no ejerce ningún papel relevante, lo cual refleja la confusión que cometen los individuos de este grupo.

		Bilabiales	Dentales	Velares
CHN1	Estadístico U	8381.0	4838.0	3650.0
	Sig.	0.000	0.042	0.178
CHN2	Estadístico U	11924.0	5374.0	3410.0
	Sig.	0.019	0.560	0.083
WU1	Estadístico U	8817.50	6536.0	3951.50
	Sig.	0.000	0.469	0.527
WU2	Estadístico U	12663.0	5011.0	3498.0
	Sig.	0.320	0.318	0.254

Para resumir la comparación del valor absoluto del VOT de las oclusivas y la variación según lugar de articulación y sonoridad, se ha visto que el grupo WU1 presenta valores más elevados de VOT en las /b d g/ con VOT negativo, y los grupos CHN1 y WU2 muestra valores más altos de VOT en las oclusivas con VOT positivo. De todos modos, el primer fenómeno puede atribuir a la hiperarticulación, y el segundo a la idiosincrasia de los informantes de estos grupos. Respecto al lugar de articulación, en las oclusivas pronunciadas con VOT positivo, el VOT de las velares es significativamente más largo que las demás, y solamente en el grupo CHN1 el VOT de las dentales es mayor que el de las bilabiales. En los casos con VOT negativo, poca uniformidad se observa. Finalmente, la diferencia en la sonoridad fonológica que se entiende como la diferencia entre /p t k/ y

sus contrapartes sonoras /b d g/ sólo tiene efecto significativo en las bilabiales en los grupos CHN1, WU1 y CHN2, y en las dentales en el grupo CHN1, dada la evidente proporción de /b d g/ ensordecidas en las demás oclusivas y en los demás grupos.

4.9.2. Variables propias del contexto

En este apartado, se intenta contrastar el efecto de las variables propias del contexto de las oclusivas, que son el acento y el contexto vocálico. Tal y como se ha mencionado, en ningún grupo el contexto vocálico afecta el VOT en las oclusivas con VOT negativo, por ende, los resultados expuestos a continuación son los correspondientes a los casos con VOT positivo. Según se ha visto, las vocales altas /i u/ conllevan la mayor duración de VOT, y el VOT más breve suele darse cuando la vocal es la /a/. De todos modos, el lugar de articulación y la sonoridad fonológica pueden condicionar el efecto del contexto vocálico.

La próxima tabla recoge las vocales que conllevan el VOT más largo en cada oclusiva y grupo. En /p/ la vocal posterior alta implica el VOT más largo en todos los grupos, y también /b/ en todos los grupos menos el WU1. En las realizaciones de /t/, la vocal /i/, en vez de la /u/ conlleva el mayor valor de VOT en todos los grupos menos el CHN2, y en /d/ en todos los grupos. En cuanto a las velares, la vocal /i/ implica mayor duración de VOT en /k/ en todos los grupos menos el WU2, pero en /g/ la vocal solamente lo hace en el grupo CHN1.

	p	t	k	b	d	g
CHN1	u	i	i	u	i	i
WU1	u	i	i	i	i	u
CHN2	u	u	i	u	i	u
WU2	u	i	u	u	i	o

Tabla 4-62 Las vocales que conllevan el VOT más largo en cada oclusiva y cada grupo

En cuanto a la diferencia que reside entre los contextos vocálicos en cada grupo, en la tablas 13.2-13.5 del anexo se resume la significación estadística de las comparaciones realizadas entre los distintos contextos vocálicos. Aparte del fenómeno de que la vocal que implica el VOT más largo sea diferente en las distintas oclusivas, se observa que en todos los grupos el VOT de /p/ en /pu/ es significativamente más largo que en /pi/, pero la

vocal /i/ no implica significativamente mayor duración de VOT que la vocal /u/ en ninguna oclusiva y en ningún grupo. Además, el efecto del contexto vocálico muestra una cierta dependencia de la oclusiva, pues en las oclusivas velares la diferencia que implica el contexto vocálico no suele ser significativa.

Respecto a la variable de acento, en todos los grupos destaca la tendencia de que las oclusivas con VOT positivo incrustadas en sílabas átonas tengan un VOT mayor respecto a las oclusivas incrustadas en sílabas tónicas, pero en los casos con sonoridad anticipada se observa menos uniformidad.

En cuanto a los casos con VOT positivo, en el grupo CHN1, en /p t k d g/ el VOT es más largo en el contexto átono, y en /t d/ la diferencia existente entre los dos contextos de acento resulta significativa. En el grupo WU1, esta tendencia se da en /p t b d g/, aunque de manera no significativa. En el grupo CHN2, en todas las oclusivas con VOT positivo se ve esta diferencia, que resulta significativa en /k/. Finalmente, en el grupo WU2 esta diferencia se da igualmente en todos los grupos, aunque en ningún segmento es significativa.

En cuanto a los casos con VOT negativo, se comparan los valores absolutos o la duración de la sonoridad anticipada. En el grupo CHN1, el valor absoluto de VOT es mayor en sílaba átona en /b d p t k/. Por el contrario, en el grupo WU1 solamente en /d/ se ve esta tendencia. En los grupos CHN2 donde el número de casos con sonoridad anticipada es menos abundante, se observa una tendencia en dirección opuesta: el valor absoluto del VOT es mayor cuando la sílaba es tónica. No obstante, el limitado caso correspondiente a cada oclusiva impide que se pueda hablar de generalización. En el grupo WU2 donde solamente 19 casos tienen sonoridad anticipada, no es posible deducir cómo afecta el factor de acento.

4.9.3. Grado de corrección y diferencia individual

En los análisis correspondientes a cada grupo, se ha visto que los grupos difieren considerable en el nivel de corrección, en especial en las sonoras /b d g/. Igualmente, destacan ciertos individuos en cada uno de estos grupos por su mejor resultado en

comparación con otros. A continuación, se resume y se compara lo observado en los distintos grupos.

En cuanto al grado de corrección a nivel del conjunto del grupo, en la siguiente tabla se recopilan los porcentajes de producir /p t k/ y /b d g/ con VOT apropiado. Según se ha visto, el grupo CHN1 presenta el grado de corrección más bajo en /p t k/ debido a las realizaciones sonorizadas. En la producción de /b d g/, ningún grupo destaca por tener un alto nivel de corrección, siendo los grupos principiantes los que tienen los peores resultados.

	/p t k/	/b d g/
CHN1	84,1	38,7
WU1	98,5	23,7
CHN2	94,7	11,7
WU2	98,6	10,3

Tabla 4-63 Porcentajes de corrección de /p t k/ y /b d g/ de los cuatro grupos

Para comparar la distribución de realizaciones correctas en cada categoría de oclusivas entre los grupos, se realizan pruebas de Chi-cuadrado, cuyo resultado confirma inequívocamente la significatividad de las diferencias observadas ($\chi^2= 107.291$, $p<0.001$ en /p t k/; $\chi^2= 94.609$, $p<0.001$ en /b d g/). En la producción de /p t k/, las realizaciones correctas de los grupos WU1 y WU2 son significativamente más abundantes en comparación con los grupos CHN2 y CHN1, y las del grupo CHN2 también son significativamente más frecuentes que las del CHN1. En /p t k/, la distribución de casos correctos del grupo CHN1 es significativamente mayor que la del resto de los grupos, y la del grupo WU1 supera a la de los grupos principiantes de manera significativa.

En cuanto a la variación individual, en la próxima tabla se recopilan los porcentajes de corrección de /p t k/ y de /b d g/, de los veinte individuos pertenecientes a cada grupo. Respecto a la corrección de /p t k/, solamente dos informantes presentan niveles inferiores al 80%, que son el individuo 4 del CHN1 que sonoriza la mayoría de las oclusivas sordas, y el 2 del grupo CHN2 quien pronuncia ciertas /b d g/ y una cantidad similar de /p t k/ con VOT negativo. En cuanto a /b d g/, se ve que solamente tres individuos grabados presentan una corrección superior al 80%, todos son pertenecientes al grupo CHN1.

Grupo	CHN1		WU1		CHN2		WU2	
	sordas	sonoras	sordas	sonoras	sordas	sonoras	sordas	sonoras
Sujeto 1	98,8	93,2	96,7	26,7	93,3	20,3	100	3,2
Sujeto 2	92,8	83,3	96,7	58,3	80,2	36,7	100	0
Sujeto 3	100	0	100	1,5	100	0	93,5	38,2
Sujeto 4	29,4	81,5	100	0	100	1,7	100	0
Sujeto 5	100	0	98,8	3,5	100	0	100	0

Tabla 4-64 Porcentajes de corrección de los veinte informantes en el VOT de las oclusivas iniciales

Si tomamos el 80% como el umbral de distinción entre las dos categorías de sonoridad, solamente el individuo 1 y el 2 del grupo CHN1 logran presentar una distinción clara. Por el contrario, los individuos 3 y 5 del grupo CHN1, 3, 4 y 5 del grupo WU1, 3, 4 y 5 del grupo CHN2 y 1, 2, 4 y 5 del grupo WU2 pronuncian prácticamente todas las /p t k/ y /b d g/ con VOT positivo, razón que corrobora la confusión total de sonoridad que presentan. El individuo 4 del grupo CHN1, quien pronuncia la mayoría de /p t k/ y /b d g/ con sonoridad anticipada, también presenta una confusión total, aunque en dirección opuesta a los demás. Lo observado en los sujetos 2 y 3 del grupo WU1, así como 1 y 2 del grupo CHN2 y 3 del grupo WU2, quienes pronuncian algunas /b d g/ con sonoridad anticipada y paralelamente ciertas realizaciones de /p t k/ sonorizadas, pueden entenderse como resultado de una formación incompleta de categoría fonética en un estadio intermedio de aprendizaje.

Por lo tanto, si bien a nivel del conjunto del grupo el grupo CHN1 y el WU2 presentan el mejor y el peor resultado respectivamente, la diferencia individual que se da en todos los grupos es insoslayable. Mientras ciertos sujetos presentan conciencia total o parcial de distinción de sonoridad, los demás carecen totalmente de ella, a pesar de tener el mismo nivel de experiencia, el mismo perfil de la L1, y muchas condiciones externas similares o incluso idénticas.

4.10. Discusión

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto ciertas características relacionadas con los factores acústico-fonéticos y con el mecanismo de aprendizaje de los sonidos de una L2/LE. Las primeras, que son establecidas por las condiciones fisiológico-aerodinámicas del aparato fonatorio y los articuladores, determinan el rango de valor del VOT de las

oclusivas pronunciadas por los informantes. Las segundas, que son condicionadas por factores como influencia de la L1, la experiencia y los factores concernientes al propio aprendiz, afectan la distribución del VOT de las oclusivas en los dos rangos, es decir, determinar que una oclusiva fonológicamente sorda o sonora tenga su correlato acústico apropiado.

Por lo tanto, hace falta discutir los resultados obtenidos desde estas perspectivas. Para examinar la relación entre el valor de VOT y las propiedades acústico-fonéticas, se compararán los valores con dos estudios previos. Paralelamente, el mecanismo de aprendizaje que refleja este resultado se explicará siguiendo el modelo teórico SLM.

4.10.1. Los factores acústico-fonéticos

En este estudio, las propiedades acústicas conciernen a las variables de lugar de articulación, sonoridad, contexto vocálico y acento. Los análisis anteriores han comprobado que todas estas variables menos la sonoridad fonológica pueden condicionar el VOT de manera más o menos relevante. En concreto, en las realizaciones con VOT positivo, el lugar de articulación velar, el acento átono y las vocales altas /i u/ favorecen que el VOT sea más largo. En las realizaciones con VOT negativo, no parece que exista una correlación clara entre el VOT y estas variables.

Para examinar si estas características son congruentes con la pronunciación nativa, se comparan los resultados de este estudio con los de Rosner et. al. (2000) y Castañeda (1986), ya que las condiciones experimentales de estos dos estudios (habla de laboratorio, estilo de citación, palabras bisílabas, lectura sin frase portadora, etc.) son similares a las del presente estudio.

En la próxima tabla se recogen los valores de las /b d g/ con VOT negativo y las /p t k/ con VOT positivo pronunciadas por el total de los veinte informantes, ya que estos casos considerados como correctos son idóneos para compararse con la pronunciación nativa. En cuanto a los valores de este estudio, el VOT de /p t k/ es muy cercano al de Rosner, y el de /p t/ es más largo que el de Castañeda. El VOT de /b d g/, a su vez, es mayor que el de los dos citados estudios salvo el de /b/ que es levemente menor que el de Rosner.

Solamente la /k/ de Castañeda se encuentra dentro del límite de confianza del 95% de este estudio, mientras todas las oclusivas menos las velares de Rosner quedan dentro de dicho intervalo.

A pesar de que los valores no coincidan, en los dos estudios del español peninsular se observa las mismas tendencias: el VOT de las sordas aumenta al retroceder el lugar de articulación, y entre las sonoras las velares presentan el menor valor absoluto. En cuanto a los valores nuestros, en las sordas sí que se da la misma tendencia, pero en las sonoras no. Teniendo en cuenta la duración más larga de la sonoridad anticipada que presentan, es conveniente considerar que las sonoras son hiperarticuladas por los informantes, fenómeno que aumenta los valores absolutos de VOT, especialmente el de /g/.

	b	d	g	p	t	k
Media	-89.70	-105.32	-92.97	13.62	14.01	25.44
Límite confianza 95%						
superior	-96.22	-116.44	-103.86	13.07	13.50	24.61
inferior	-83.18	-94.20	-82.08	14.17	14.51	26.27
Media de Castañeda	-69.8*	-77.7*	-58*	6.5*	10.4*	25.7
Media de Rosner	-91.5	-91.6*	-73.7*	13.1	14.0	26.5*

Tabla 4-65 Comparación entre los valores de VOT de las oclusivas correctamente pronunciadas de este estudio y los de Castañeda (1986) y Rosner (2000). El símbolo * indica que el valor queda fuera del límite de confianza de 95%.

En la próxima tabla se exponen los valores correspondientes a /p t k/ con sonoridad anticipada y /b d g/ sin ella, es decir, los casos considerados como erróneos. Estas /p t k/ con sonoridad anticipada y /b d g/ con VOT positivo son resultados de confusión y acústicamente son [b d g] y [p t k] respectivamente, y próximamente no se compararán con las oclusivas que representan los mismos grafemas, sino con las que les son acústicamente similares.

En cuanto a los valores absolutos de /p t k/ sonorizados son más cortos que los de /b d g/ apropiadamente pronunciadas, pero son más cercanos a los de Castañeda, ya que éstas entran en el intervalo de confianza de 95%. En comparación con los valores de Rosner et. al., los valores del presente estudio son consistentemente menores. En cuanto al VOT de /b d g/ con VOT positivo, se ve que en comparación con /p t k/ con VOT positivo, el VOT de /d/ y /g/ es ligeramente superior al de /t/ y /k/, y entre /p-b/ no se da diferencia

importante. El VOT de /p t/ de Castañeda y el de /t/ de Rosner et. al. quedan fuera del límite de confianza de 95%, mientras los valores de /k/ sí que entra en este intervalo.

Respecto a la diferencia implicada por el lugar de articulación, la /k/ sonorizada sí que posee el VOT absoluto más breve, coincidiendo así con los dos estudios citados. En los casos con VOT positivo, la considerable diferencia entre las velares y las no velares, así como la ligera diferencia entre /p-t/ también son coherentes con la pronunciación nativa.

	p	t	k	b	d	g
Media	-68.84	-76.56	-66.89	13.53	15.30	27.39
Límite confianza 95%						
superior	-77.00	-84.81	-72.26	12.90	14.58	25.93
inferior	-60.69	-68.32	-61.52	14.17	16.01	28.85
	b	d	g	p	t	k
Media de Castañeda	-69.8	-77.7	-58	6.5*	10.4*	25.7
Media de Rosner	-91.5*	-91.6*	-73.7*	13.1	14.0*	26.5

Tabla 4-66 Comparación entre los valores de VOT de las oclusivas incorrectas de este estudio y los de Castañeda (1986) y Rosner (2000). El símbolo * indica que el valor queda fuera del límite de confianza de 95%.

En cuanto a las variables del contexto de las oclusivas, el efecto del contexto vocálico se compara con los dos citados estudios y el efecto del acento se compara solamente con lo observado en Castañeda, dado que en Rosner et. al. todas las oclusivas proceden a vocales tónicas. Respecto al contexto vocálico, la siguiente tabla resume lo encontrado en los dos citados estudios. El estudio de Rosner sólo incluye dos vocales y el de Castañeda no proporciona los valores concretos de VOT en cada contexto vocálico específico, ni calcula la significación estadística de las diferencias observadas.

La tendencia destacada en los casos con VOT positivo del presente estudio sí que es congruente con los resultados del presente estudio expuestos anteriormente, y con los estudios de otras lenguas como el inglés (Klatt 1975), el chino mandarín (Ran 2005) o el dialecto wu del chino (Wang 2011), a pesar de que la significatividad de las comparaciones de este estudio varíe en cada oclusiva y cada grupo. De todos modos, en los casos con sonoridad anticipada de este estudio no se observa diferencia significativa

implicada por la vocal, mientras en Rosner et. al. sí que se da diferencia significativa en /b/ y /g/.

Estudio	Dominio	Dirección	Significación
Este estudio	/p t k b d g/ con VOT positivo	_/u/ o _/i/ o _/e/ > _/a/	En todas las comparaciones menos /d/ de los grupos WU1 y CHN2, y /g/ de los grupos CHN1 y WU2
Rosner et. al.	En /p t k b g/	_/o/ > _/a/	En /p b k g/
Castañeda	No específica	_/u/ > _/o/ > _/i/ > _/e/ > _/a/	No específica

Tabla 4-67 El factor del contexto vocálico para el VOT en Castañeda (1986), Rosner (2000) y este estudio

En cuanto al papel del acento, la siguiente tabla recoge la comparación entre las oclusivas de este estudio clasificadas según su categoría de VOT y acento, y las oclusivas de Castañeda. Las oclusivas de este estudio que tienen VOT positivo, sean fonológicamente /p t k/ o /b d g/, coinciden con las de Castañeda por tener un VOT más largo cuando se sitúan en sílabas átonas. A su vez, las oclusivas con VOT negativo presentan menor uniformidad. Las oclusivas /p b t/ presentan una tendencia contraria a /b d/ de Castañeda: la sonoridad empieza más tarde cuando la sílaba en cuestión es átona. Las velares sí que presentan la misma tendencia. Respecto a la diferencia en el valor absoluto, ni en este estudio ni en Castañeda el acento implica una diferencia relevante, especialmente en las bilabiales con VOT positivo y en las velares con sonoridad anticipada.

Este estudio	p VOT>0	t VOT>0	k VOT>0	b VOT<0	d VOT<0	g VOT<0
Átono	13,65	15,04	26,96	-84,86	-106,09	-93,87
Tónico	13,59	13,06	24,43	-93,49	-104,37	-92,16
Este estudio	b VOT>0	d VOT>0	g VOT>0	p VOT<0	t VOT<0	k VOT<0
Átono	13,76	16,01	29,07	-70,41	-80,12	-67,42
Tónico	13,31	14,42	26,25	-65,62	-71,73	-65,94
Castañeda	p	t	k	b	d	g
Átono	7	11,2	26,3	-62,2	-57,3	-59,6
Tónico	5,9	9,12	24,9	-71,6	-76,8	-57,3

Tabla 4-68 El factor del contexto de acento para el VOT en Castañeda (1986), Rosner (2000) y este estudio

Para resumir, de lo expuesto en esta sección conviene deducir que las características acústicas de las oclusivas pronunciadas por los informantes sinohablantes son similares a las oclusivas pronunciadas por hispanohablantes que se sitúan el mismo rango de VOT. En otras palabras, mientras las realizaciones correctas de /p t k/ y /b d g/ de los sinohablantes tienen propiedades acústicas cercanas de /p t k/ y /b d g/ pronunciadas por hispanohablantes, las realizaciones /p t k/ sonorizadas de este estudio son acústicamente

parecidas a /b d g/ de castellanoparlantes, y las /b d g/ ensordecidas son similares a /p t k/ pronunciadas por hispanohablantes.

En cuanto a las variables de lugar de articulación, las tendencias generales que destacan en las oclusivas de este estudio son congruentes a la pronunciación nativa, aunque se ha visto que los aprendices sinohablantes capaces de pronunciar /b d g/ con sonoridad anticipada lo hacen de manera hiperarticulada.

En cuanto a la variable del contexto vocálico, en las realizaciones con VOT positivo se observa una tendencia similar a la pronunciación nativa, pero en los casos con sonoridad anticipada no se observa ninguna correlación análoga. Paralelamente, la relación entre el contexto de acento y el VOT en las realizaciones con VOT positivo de este estudio es parecida al estudio de Castañeda, pero no lo es en las realizaciones con VOT negativo.

Por lo tanto, se puede decir que la similitud entre los casos con VOT positivo y las /p t k/ nativas se debe, además de la existencia de estos sonidos en la L1, a las universalidades fisiológico-articulatorias que rigen la producción de las consonantes oclusivas. No obstante, la falta de sistematicidad en la variación de los valores de VOT negativo no indica que estas universalidades no sean aplicables, sino que ciertos comportamientos propios de la pronunciación de la L2/LE pueden condicionar su funcionamiento. A modo de ejemplo, una /g/ hiperarticulada puede tener una sonoridad anticipada más larga que una /d/ naturalmente pronunciada, y el distinto efecto de acento en los casos con VOT negativo puede deberse a la inexistencia del acento como unidad prosódica en la L1 de los aprendices, entre otras posibles causas.

Adicionalmente, de la no coincidencia de las oclusivas con sonoridad anticipada se puede deducir que, aunque ciertos informantes logran hacer distinción entre /p t k/ y /b d g/ en términos del VOT, el comportamiento todavía no es del total comparable con la pronunciación de hispanohablantes, lo cual es conforme a la versión recientemente revisada de SLM (SLM-r), que sostiene que las categorías formadas por aprendices de una L2 para determinados sonidos de la misma nunca serán idénticas a las de hablantes nativos (2021:21), pero esto, en sí mismo, no demuestra una pérdida o disminución de la capacidad de aprendizaje fónico.

4.10.2. El mecanismo de aprendizaje

Al existir significativa diferencia entre los grupos que se difieren en el perfil dialectal y la experiencia, es necesario discutir el mecanismo de aprendizaje que conduce a distintos resultados. Aparte del efecto de la L1 y la experiencia que forman parte de las preguntas de investigación inicialmente planteadas, también resultará imprescindible tratar la considerable diferencia entre los distintos individuos procedentes de un mismo grupo.

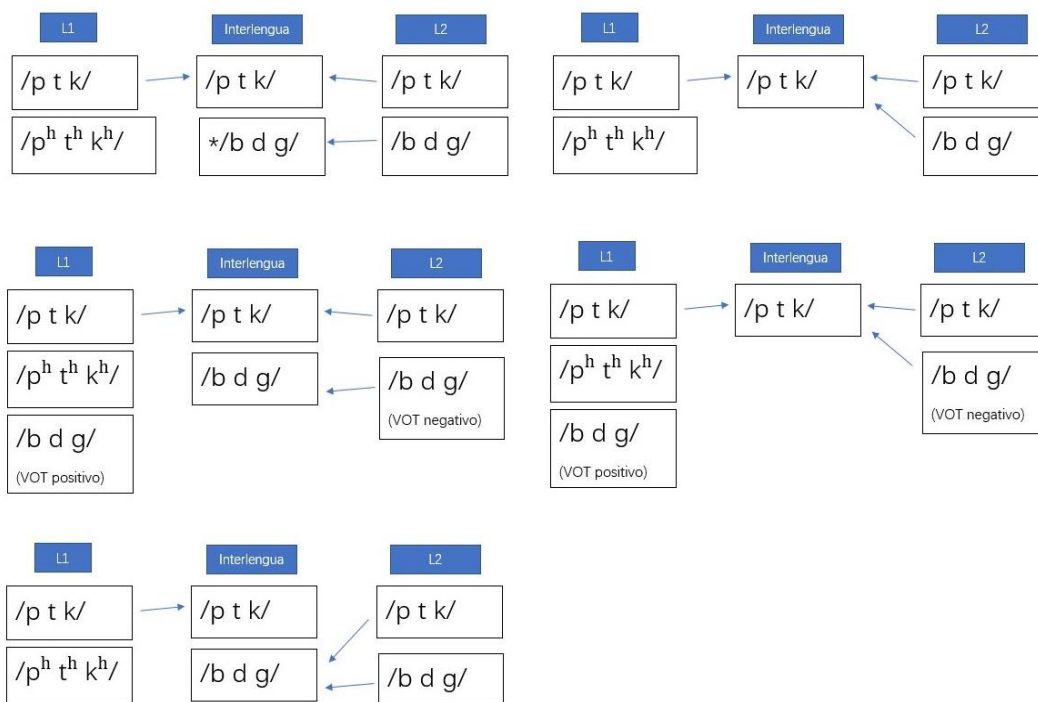
De acuerdo con el grado de corrección que presentan los distintos grupos, la existencia del contraste fonológico de sonoridad no contribuye a que los participantes nativos del dialecto wu tengan un resultado más satisfactorio que sus compañeros nativos del chino mandarín. Por el contrario, en los grupos del chino mandarín hay más individuos que muestra una distinción total o parcial de sonoridad en el VOT que en los grupos del dialecto wu con experiencia parecida.

Conforme al modelo SLM y su versión revisada, es lógico el hecho de que la existencia del contraste fonológico de sonoridad en la L1 no favorezca el aprendizaje de las oclusivas sonoras con propiedades acústicas distintas de una L2. Según postula dicho modelo, los aprendices de una L2 encajan las propiedades de un sonido entrante, como la [θ] en *think*, con una representación almacenada en la memoria a largo plazo, ya que en el procesamiento del habla en tiempo real se tarda demasiado en eliminar múltiples candidatos alternativos, por ejemplo, "no [f]", "no [s]", "no [v]". (Flege y Bohn, 2021: 16).

Por lo tanto, es conveniente considerar que el mecanismo que causa los errores de confusión de sonoridad de los aprendices nativos del dialecto wu y los nativos del chino mandarín resulta el mismo. Para ellos, tanto los segmentos oclusivos sonoros del castellano /b d g/ como los sordos /p t k/ son acústicamente similares a /p t k/ de su L1, ya que aquellos carecen del VOT positivo largo (*long voicing lag*) coincidiendo así con la categoría fónica de /p t k/ de la lengua nativa.

Siguiendo este planteamiento teórico, será plausible explicar la clasificación perceptual de los informantes que muestran distinción total, los que muestran distinción parcial y los

que confunden totalmente las sordas de las sonoras en términos de asignación de categorías fónicas entre la L1, la interlengua y la L2. Las asignaciones correspondientes a los distintos perfiles de la L1 y resultados pueden verse en la próxima figura.



Nota: primera fila de izquierda a derecha: sinohablante que muestra distinción total, sinohablante que muestra confusión. Segunda fila de izquierda a derecha: nativo del wu que muestra distinción total, nativo del wu que muestra confusión. Tercera fila: sinohablante que muestra confusión en dirección opuesta.

Figura 4-3 Asignación hipotética de categoría fónica entre L1, L2 e interlengua.

La figura izquierda de la primera fila exhibe un caso hipotético de un sinohablante que muestra distinción total de las dos categorías de sonoridad. Las /p t k/ de la IL corresponde perceptualmente a los sonidos análogos de la L1 y la L2, y la categoría de /b d g/ que son inexistentes en la L1 ya está formada en la IL conforme a las propiedades acústicas percibidas. Esta situación es parecida al informante 1 y 2 del grupo CHN1, pero no idéntica, ya que ninguno de los informantes estudiados logra tener un nivel de corrección del 100%.

La figura derecha de la primera fila corresponde a un caso hipotético de un sinohablante que confunde totalmente las dos categorías de sonoridad. En su interlengua solamente existen las oclusivas sordas /p t k/ que el aprendiente clasifica como equivalentes de /p t

k/ y /b d g/ de la lengua meta. Esta situación es más parecida a los informantes 3 y 5 del grupo CHN1, y 3, 4 y 5 del grupo CHN2.

Las figuras de la segunda fila muestran el caso hipotético de distinción total de un aprendiente nativo del dialecto wu y el caso de confusión total. A diferencia de los nativos del chino mandarín, en su L1 existe la categoría de /b d g/ cuyos correlatos acústicos difieren de los de la L2. No obstante, en la IL dicha categoría no existe por el motivo anteriormente mencionado. La categorización de /b d g/ en la figura izquierda y la confusión en la figura derecha son las mismas que en los aprendices nativos del chino mandarín, lo cual pone de manifiesto la nula relevancia de la L1 en este aspecto. La distinción de sonoridad es más parecida al informante 2 del grupo WU1. La confusión total puede verse en los individuos 3, 4 y 5 del grupo WU1, y en 1, 2, 4 y 5 del grupo WU2.

La única figura de la tercera fila corresponde, a su vez, al informante 4 del grupo CHN1 que exhibe igualmente confusión, pero en dirección reversa. A pesar de la categoría fónica de /b d g/ que se establece en la IL, las /p t k/ son clasificadas perceptualmente como equivalentes de /b d g/, lo cual da lugar a la confusión total.

Es cierto que estas figuras solamente reflejan los casos de confusión o distinción total, mientras varios informantes presentan un resultado de confusión parcial. Es decir, logran pronunciar una proporción de /b d g/ con sonoridad anticipada, pero con errores paralelos de sonorización de /p t k/. Teniendo en cuenta que el aprendizaje no se trata de un proceso lineal, sino que de una evolución dinámica que engloba varios estadios discontinuos, es oportuno considerar que la distinción parcial con grado de corrección más o menos satisfactorios es una fase intermedia entre la confusión total y la distinción total, donde las categorías fónicas están incompletamente formadas e inestables.

A diferencia del escaso efecto implicado por la diferencia de L1 en el VOT, el factor de experiencia sí que es capaz de condicionar el aprendizaje, ya que en los grupos con mayor experiencia existen más individuos que muestran distinción total o parcial de sonoridad que en los grupos principiantes. Sin embargo, esto no quiere decir que la producción de las oclusivas castellanas mejora necesariamente al que los aprendices

adquieran mayor experiencia, ya que 6 de los 10 informantes de los grupos de nivel avanzado muestran confusión de sonoridad.

El efecto positivo de la experiencia es comprensible en este estudio. Al haber llevado más de cuatro semestres aprendiendo el español en el ambiente universitario, la cantidad de input que recibe el aprendiz es evidentemente varias veces mayor que el que solamente tiene una experiencia de seis o siete meses, a pesar de las deficiencias de este tipo de input basado fundamentalmente en instrucción formal, tal y como se ha mencionado. De este modo, la experiencia ha contribuido a ciertos individuos de nivel avanzado, no todos de ellos, a que “disciernan la existencia de diferencias fonéticas entre un sonido de la L2 y el otro de la L1 que le es más cercano”, para que establezcan “una representación de categoría fonética para este sonido de la L2, independientemente de las representaciones establecidas previamente para los sonidos de la L1” (Flege 1995: 263), aunque dicho modelo no especifica qué cantidad de input es necesario para establecer patrones de identificación entre los sonidos de la L1 y los de la L2.

Mientras el desarrollo de este estudio se basa en el modelo SLM como marco teórico, es necesario admitir que la definición de experiencia no es la misma en las dos versiones de SLM. Para la versión original de SLM, la experiencia es conversacional, que indica “el input oral acumulado que los alumnos han recibido mientras se comunicaban verbalmente en la L2, normalmente en conversaciones cara a cara” (Flege y Bohn 2021:14). La medida de la experiencia se basa en LOR (*length of residence*), que se refiere al tiempo que lleva el aprendiz en un ambiente predominantemente de la L2/LE. Para la versión revisada que mide la experiencia en función del input fonético de calidad recibido, propone el término de años FTE (*full-time equivalent*), que se calcula multiplicando los años de residencia por la proporción del uso de la L2.

Coincidiendo con el concepto de experiencia que se utiliza en este estudio, ambas medidas del SLM son más cuantitativas que cualitativas que se basan total o parcialmente en la duración de aprendizaje. No obstante, el contexto de aprendizaje de los informantes sinohablantes grabados difiere esencialmente del SLM que trata principalmente el aprendizaje natural en el ambiente de la L2 donde el uso de la lengua meta es obligatorio

y a diario, tal y como ocurre en Estados Unidos. En este sentido, el presente estudio presenta evidencias de que dicho modelo es aplicable no solamente a su típico contexto de aprendizaje, sino también al contexto de aprendizaje basado principalmente en instrucción donde el alumno carece del uso real de la L2.

Para resumir, en esta sección se discute el papel del perfil dialectal de la L1 y de la experiencia en el VOT de las oclusivas castellanas, así como la insoslayable variación individual. La existencia de oclusivas sonoras en el dialecto wu no contribuye a que los aprendices de este perfil dialectal tengan un resultado global más satisfactorio en el VOT. Pues los correlatos acústicos de sonoridad de las oclusivas sonoras de la L1 difieren totalmente de los de la L2, y el aprendiente utiliza las propiedades acústicas que percibe directamente del sonido de la L2 para la identificación perceptual, en lugar del contraste fonémico.

Los análisis anteriores han corroborado efectivamente la experiencia puede contribuir a que ciertos individuos de nivel superior, no todos de ellos, tengan un grado de corrección más alto que los principiantes. Aunque la definición de experiencia del modelo SLM no coincide exactamente con la de este estudio, lo observado en los informantes es conforme al postulado de este modelo. Por ende, el presente estudio ha comprobado que la aplicabilidad de SLM puede extenderse del contexto de aprendizaje natural de una L2 al aprendizaje basado en instrucciones formales y explícitas, tal y como el que ocurre en el aula de nuestros informantes.

En cuanto a la variabilidad individual, los informantes que exhiben distintos resultados de aprendizaje tienen diferentes asignaciones categóricas entre la L1, la L2 y la interlengua. Esta diferencia individual, inexplicable por la influencia de la L1 y la experiencia, puede deberse a las diferencias endógenas, y a los factores propios del aprendiz que son difíciles de controlar. Discrepando de la versión revisada del modelo SLM que atribuye a la diferencia individual a las diferencias endógenas como acuidad y memoria auditorias, consideramos que los factores propios del aprendizaje y de la enseñanza son motivos más plausibles de la variación individual, especialmente los factores internos del alumno. Si bien este estudio no rastrea cuáles son las causas exactas, sí que reivindica la necesidad

de englobar estos factores, que no incluye el modelo SLM, en el estudio objetivo de la pronunciación de cualquier L2/LE.

4.11. Conclusiones parciales

Al conocer los resultados correspondientes a cada grupo, así como el efecto de las variables estudiadas, se pretende concluir el estudio del VOT contestando las preguntas de investigación inicialmente formuladas.

En cuanto a la primera pregunta, que enfoca el posible efecto que implica la diferencia en el perfil dialectal en el aprendizaje de las oclusivas castellanas, se concluye que a nivel global, los nativos del dialecto wu no tienen un nivel de corrección de /b d g/ aventajado. Según el modelo SLM, una explicación plausible puede ser que la identificación y la categorización de los sonidos se basen en las propiedades acústicas del sonido que recibe el aprendiente, en vez del contraste fonológico.

En cuanto a la segunda pregunta, que concierne al factor de la experiencia, se ha comprobado que la experiencia medida en función del tiempo de aprendizaje, en vez de la cantidad y la calidad del input conversacional recibido que propone el SLM, puede favorecer la producción de las oclusivas castellanas en algunos individuos. Este resultado también comprueba que el modelo SLM es aplicable al aprendizaje formal explícito sin ambiente de la L2, más allá del aprendizaje naturalista y en contexto de inmersión. De todas maneras, la relevante variación individual no puede explicarse únicamente en términos del SLM, y por ende hace falta abordar los factores del aprendizaje y de la enseñanza para tener una perspectiva más amplia a la hora de estudiar la adquisición fónica no nativa.

En cuanto a la tercera pregunta, que se interesa por el valor absoluto del VOT en las distintas condiciones de lugar de articulación, sonoridad, contexto vocálico y acento, se ha observado que la mayoría de las oclusivas /p t k/ y /b d g/ se pronuncian con VOT positivo, y existe variación del valor de VOT de la misma oclusiva entre los grupos. En comparación con la pronunciación nativa, las oclusivas pronunciadas por los sinohablantes exhiben características similares relacionadas con el lugar de articulación,

el contexto vocálico y el acento, a las oclusivas pronunciadas por nativos que están en el mismo rango de VOT, en vez de a las oclusivas que tienen la misma categoría de sonoridad.

CAPÍTULO 5

PRONUNCIACIÓN DE OCLUSIVAS INICIALES: F0 VOCÁLICO

5. Pronunciación de oclusivas iniciales: F0 vocálico

5.1. Introducción

5.1.1. F0 como correlato de la distinción de sonoridad

Han surgido numerosos estudios que ponen de manifiesto la variación sistemática del F0 de la vocal adyacente en función de la sonoridad de la consonante precedente. House y Fairbanks (1952:108) descubren que entre las vocales precedidas por /p t k/ y las precedidas por /b d g/ existe una diferencia de aproximadamente 5-7 hercios en el F0 vocálico en hablantes masculinos del inglés norteamericano. Lehist y Peterson (1961:421-422), a su vez, encuentran una diferencia media de cerca de 13 hercios, aunque esta diferencia tiene que ver con el tono intrínseco de cada vocal. Humbert (1978:79-80) no sólo pone de relieve la variación sistemática de F0 que conlleva la sonoridad de la consonante, sino que también indica que esta diferencia va disminuyendo desde el inicio de la vocal, y se neutraliza en la parte central.

Si bien en el inglés, que sería quizás la lengua donde este fenómeno se ha investigado de manera más profunda y completa, la sonoridad anticipada no constituye un correlato acústico obligatorio para las obstruyentes no continuas iniciales (Lisker 1986:3; Ladefoged y Johnson 2011:57), en las lenguas con “true voicing” cuyas oclusivas coinciden en poseer sonoridad anticipada, la correlación entre la sonoridad de la consonante y el F0 de la vocal adyacente es igualmente notable. Por ejemplo, dicha covariación se da en el francés (Kriby y Ladd, 2016:2402), el castellano peninsular (Dmitrieva et. al. 2015:89) y el afrikáans (Coetzee et. al. 2018:193), que son lenguas en que la sonoridad anticipada de la oclusiva supone un F0 vocálico inicial más grave.

En lo que se refiere al mecanismo de esta variación sistemática de el F0 vocálico, los estudios empíricos apuntan a dos bloques de teorías. Según resume Gil (2007:57-59), el primero intenta explicar el fenómeno en términos de factores aerodinámicos, y el segundo atribuye esta variación a condicionamientos articulatorios. Sin embargo, admite

esta autora que ninguna explicación es satisfactoriamente concluyente y esta cuestión sigue siendo abierta. Desde la perspectiva de la aerodinámica, la diferencia en F0 se debe a que el flujo de aire en la producción de las oclusivas sordas sea mucho más elevado que en la producción de las oclusivas sonoras, lo cual implica que la vibración de las cuerdas vocales sea más rápida al comienzo de la sonoridad de la vocal adyacente (Ohala 1973, en Gil 2007: 57).

Fisiológicamente, Löfqvist et al. (1989:36) atribuye la causa al aumento de la tensión horizontal o longitudinal de los pliegues vocales que supone el aumento de la actividad del músculo cricotiroideo en la producción de consonantes sordas, sean oclusivas, fricativas o africadas. Adicionalmente, estos autores consideran igualmente los factores aerodinámicos como responsables de la variación de F0 y sugieren una correlación entre lo fisiológico y lo aerodinámico. En cambio, autores como Ohala (1978, en Gil 2007: 58) consideran que la tensión vertical, más baja en la producción de las oclusivas sonoras que en las sordas, está asociada a la posición más baja de la laringe en la producción de las sonoras.

5.1.2. Problemas que plantea el análisis del F0 vocálico

De acuerdo con los citados estudios, la correlación entre la sonoridad de la oclusiva y el F0 inicial de la vocal siguiente ha sido empírica y ampliamente comprobada, sea por factores aerodinámicos o sea por condicionamientos fisiológicos. Asimismo, es conveniente considerar que es el mecanismo fonético, de carácter universal en lugar de ser especificado por cada lengua, que determina esta diferencia.

De todas maneras, dado que el corpus y los objetivos de investigación del presente trabajo difieren de los estudios mencionados, es necesario aclarar los problemas que se plantean. En primer lugar, este estudio examina la pronunciación del español como L2/LE, a diferencia de los citados trabajos que se basan en habla nativa. Dada la irrefutable relevancia de la influencia de la L1 en el aprendizaje fónico, y teniendo en cuenta que el papel del F0 vocálico como correlato acústico de sonoridad consonántica difiere en las lenguas en cuestión, resulta primordial revisar los sistemas fónicos de las

lenguas en cuestión, para conocer cómo se manifiesta acústica o fonéticamente la distinción fonológica de las consonantes oclusivas.

En segundo lugar, resulta necesario conocer si existe interacción entre el VOT y el F0 vocálico como correlatos acústicos de la distinción fonológica de sonoridad. Se ha visto que la mayoría de los informantes tienden a pronunciar /p t k/ y /b d g/ igualmente con VOT positivo, lo cual refleja la confusión de sonoridad que cometen aprendices de ambos perfiles dialectales en la dimensión acústica del VOT. Por ende, será de especial interés conocer, en cada uno de los cuatro grupos, si existe relación entre estos dos rasgos acústicos que contribuyen a una sola distinción fonológica, y en qué medida si la respuesta es afirmativa, o los dos rasgos pueden funcionar con independencia.

Finalmente, en concordancia con el análisis del VOT que aborda los cinco contextos vocálicos y los dos contextos de acento, también resulta interesante el estudio de la variación del F0 de las distintas vocales tónicas y las átonas, aunque esta variación va más allá de la influencia de la oclusiva.

5.1.2.1. Relación entre F0 vocálico y la oclusiva en las lenguas en cuestión

En la fonética de la lengua española, es habitual que la sonoridad como un rasgo distintivo se explique en términos articulatorios. Para Gil (2007:76), un segmento como /p/ se distingue de /m/ o /a/ porque los últimos son “elementos durante cuya articulación se produce la vibración de las cuerdas vocales, es decir, la sonoridad”. Según la *NGLE*, “los sonidos que se producen con vibración de las cuerdas vocales son SONOROS y los que carecen de ella se denominan SORDOS ([b]/[p]: [b]oca/[p]oca)” (2009:61). Hidalgo Navarro y Quilis Merín consideran que, articulatoriamente la sonoridad es “la vibración de las cuerdas vocales que se produce durante la emisión, lo que constituye la fuente periódica o glotal del sonido” (2012:63). Asimismo, la presencia de un sonido sonoro implica necesariamente la existencia de la vibración de las cuerdas vocales en el español.

Respecto a la variación sistemática del F0 vocálico en función de la sonoridad de la oclusiva inicial, en Dmitrieva et. al. (2015) se observa la correlación entre la sonoridad anticipada y un F0 inicial significativamente más grave. La diferencia existente entre el

F0 de las vocales precedidas por oclusivas sonoras es 1.24 semitonos menor, una diferencia que equivale a 8,9 Hz para una voz masculina cuya F0 medio es de 120 Hz, y 14,85 Hz para una voz femenina cuya F0 medio es de 200 Hz. La influencia de la sonoridad es más considerable en los primeros 50 milisegundos de la vocal, y disminuye después de dicho intervalo. La curva de F0 de las vocales precedidas por oclusivas sordas mantiene una tendencia decreciente y la de las vocales precedidas por oclusivas sonoras crece, y después de unos 100 milisegundos el F0 de las últimas ya supera el F0 de las primeras.

A diferencia de las lenguas con “true voicing” anteriormente mencionadas como el español, el francés o el afrikáans, existe cierto paralelismo entre las dos variedades del chino pertinentes en este estudio y el inglés en lo referente al sistema de segmentos oclusivos, pues la sonoridad anticipada no constituye un rasgo obligatorio en la distinción de las oclusivas homoorgánicas, mientras las diferentes categorías de oclusivas implican que el F0 inicial de la vocal adyacente varíe.

Respecto al chino mandarín cuyas oclusivas se distinguen fonológicamente por la aspiración, Xu y Xu (2003) descubren la considerable diferencia entre las oclusivas sordas aspiradas y las sordas no aspiradas en el F0 inicial de la vocal siguiente, puesto que las sordas no aspiradas implican un F0 inicial significativamente más aguda que sus cognadas aspiradas, fenómeno que se atribuye tanto a los factores aerodinámicos como a los mioelásticos. Aunque los autores no especifican los valores concretos de F0, según muestran las figuras de su trabajo (172-173), el F0 inicial medio de las vocales precedidas por oclusivas no aspiradas es 20-30 hercios mayor. Adicionalmente, la influencia en el F0 implicada por la aspiración interactúa con el tono léxico de la vocal, ya que la diferencia es más notable cuando el tono léxico es el creciente (T2) o el grave (T3) llegando a ser hasta 50 hercios, y es más reducida cuando el tono es el agudo (T1) o el decreciente (T4). Además, sea o no la oclusiva precedente aspirada, la trayectoria del F0 vocálico se superpone a los contornos tonales que resultan de las variaciones tonales contextuales conocidas, sin alterar efectivamente el curso general de los movimientos del F0.

En cuanto al dialecto wu del chino cuyas oclusivas se clasifican fonológicamente como sordas no aspiradas, sordas aspiradas y sonoras, la variación del F0 es más evidente. De acuerdo con Shi (1983: 61-62), el F0 inicial de la vocal seguida de oclusivas sonoras es considerablemente menor que el F0 inicial de la vocal precedida por oclusivas sordas no aspiradas y oclusivas sordas aspiradas. La diferencia llega a ser unos 40-50 hercios en el informante masculino, y 70-80 hercios en el femenino. Paralelamente, según Wang (2011: 38-40), el F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas sonoras es significativamente menor que el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas sordas no aspiradas y las aspiradas, mientras no existe diferencia importante entre las últimas. Esta diferencia, que oscila entre 40-80 hercios en los individuos femeninos, varía considerablemente en los distintos contextos vocálicos.

No obstante, hace falta reconocer que esta diferencia en el F0 inicial vocálico no solamente se debe a la obstruyente precedente, puesto que interviene también el tonalismo que caracteriza las lenguas de la familia sino-tibetana. Según la fonotaxis del dialecto wu, cada una de las tres categorías de oclusivas se da siempre en determinados contextos de tono de la vocal adyacente. Tomando como ejemplo la variedad hablada en Shangháí, la existencia de las obstruyentes sonoras es posible siempre que la sílaba sea abierta o termine en nasal y lleve el tono T3 que es un tono grave creciente, o que sea una sílaba cerrada terminada en oclusiva glotal /ʔ/ y lleve el tono T5 que es un tono grave creciente breve y (Chen y Gussenhoven 2015:333). Las demás combinaciones, como por ejemplo una oclusiva sonora precede a una vocal que lleva un tono alto o decreciente, son imposibles según las reglas fonotácticas.

En resumen, el F0 inicial vocálico varía en función de la categoría de la oclusiva precedente en las lenguas en cuestión. Sin embargo, esta variación es determinada por las peculiaridades fonéticas y fonológicas de cada lengua específica. En el español, la existencia de oclusivas sonoras rebaja el F0 inicial vocálico, mientras en el chino mandarín el F0 varía en función de que las oclusivas tengan o no aspiración, y en el dialecto wu la variación del F0 inicial vocálico es establecida por la sonoridad de la obstruyente, pero siempre en condiciones fonotácticas específicas.

5.1.2.2. Sonoridad fonética y sonoridad fonológica de la oclusiva en la variación del F0 vocálico

Los estudios citados han confirmado que el F0 vocálico varía sistemáticamente según la oclusiva precedente en las lenguas en cuestión. No obstante, es necesario mencionar que en el español y el dialecto wu del chino cuyas oclusivas pueden distinguirse por la diferencia fonológica de sonoridad, la causa que provoca la variación de F0 puede no ser la misma.

Respecto al español, donde la sonoridad entendida como la actividad de las cuerdas vocales coincide perfectamente con la sonoridad considerada como rasgo distintivo, a primera vista no resulta fácil determinar esta diferencia en F0 vocálico se debe al factor fonético de carácter universal, automático e inconsciente, o al factor fonológico de naturaleza específica en cada lengua y consciente, o a la interacción de ambos.

De todas maneras, en el examen del inglés norteamericano de Dmitrieva et. al. (2015), no existe diferencia significativa en F0 inicial vocálico entre las sonoras /b d g/ pronunciadas con VOT negativo y las mismas sonoras que poseen VOT positivo corto, pero sí que existe diferencia relevante entre las sordas /p t k/ con VOT positivo largo y las oclusivas cuyos valores de VOT se distribuyen en el rango positivo corto y en el rango negativo. Por lo tanto, los autores consideran que es el factor fonológico, en vez de la actividad de las cuerdas vocales que el VOT refleja, que determina la dirección de la variación del F0.

La variación sistemática del F0 vocálico en función de la categoría de la oclusiva precedente de las lenguas en cuestión se resume en la siguiente tabla. También se incluye la variación en el inglés porque existe cierta analogía entre el inglés y el dialecto wu del chino en cuanto a la distinción fonológica de sonoridad de las oclusivas y su correlatos fonéticos.

Lengua \ Sonoridad	Sonoridad anticipada (VOT<0)	Sorda no aspirada (0<VOT<50)	Sorda aspirada (VOT>50)
Español	/b d g/ < F0 menor	/p t k/ < F0 mayor	-
Chino mandarín	-	/p t k/ < F0 mayor	/p ^h t ^h k ^h / < F0 menor
Chino dialecto wu	-	/b d g/ < F0 menor /p t k/ < F0 mayor	/p ^h t ^h k ^h / < F0 mayor
Inglés (sujetos cuyas /b d g tienen VOT<0/)	/b d g/ < F0 menor	-	/p t k/ < F0 mayor
Inglés (sujetos cuyas /b d g tienen VOT>0/)	-	/b d g/ < F0 menor	/p t k/ < F0 mayor

Tabla 5-1 Variación del F0 inicial vocálico en función de la categoría de la oclusiva precedente en el español, el chino mandarín, el dialecto wu del chino, y el inglés.

De este modo, el contraste entre las lenguas sugiere que esta variación se activa al nivel fonológico para reforzar la distinción entre los segmentos oclusivos pertenecientes a distintas categorías de sonoridad, en lugar de ser desencadenado simple y automáticamente por la sonoridad fonética referida a la acción de las cuerdas vocales. Sin embargo, hace falta señalar que en los citados estudios constituyen el corpus voces nativas, a diferencia de la pronunciación no nativa, inconsistente y dinámica, que puede reflejar predominantemente características de la L1 si el mecanismo de clasificación de equivalencia no se supera, o que puede presentar progresivamente características más próximas de la lengua meta si en la interlengua las categorías de la L2 están perceptualmente establecidas.

En nuestro caso, teniendo en cuenta que las oclusivas castellanas pronunciadas por la mayoría de los aprendices sinohablantes no se distinguen por el VOT, resulta necesario el examen del F0 vocálico que constituye otro correlato importante de la distinción fonológica de sonoridad. Conviene considerar que, si la variación del F0 vocálico es desencadenada automáticamente por la actividad de las cuerdas vocales que en este estudio se entiende como la sonoridad fonética, en vez de la distinción fonológica de sonoridad, no habrá de existir diferencia significativa en F0 inicial vocálico entre /p t k/ y /b d g/ cuyos valores de VOT recaen en el mismo rango. Este resultado se observa, a modo de ejemplo, cuando el VOT de las oclusivas de *paso* y *vaso* pronunciadas por un alumno es igualmente de 10 milisegundos, y el F0 inicial de la primera /a/ no se difiere de la segunda.

Contrariamente, si la variación sistemática del F0 vocálico es provocada por la sonoridad fonológica más allá del proceso fisiológico-aerodinámico automático, puede que el F0 inicial de las vocales adyacentes de /p t k/ sea considerablemente más aguda que el F0 inicial de las vocales precedidas por /b d g/. Este resultado será posible cuando un aprendiz nativo del dialecto wu, lengua en que el F0 resulta un indicador esencial para la sonoridad consonántica, percibe la variación sistemática en F0 que es más afín a su L1 en vez del VOT, y relaciona perceptualmente el F0 a la distinción fonológica de sonoridad en el aprendizaje de las oclusivas castellanas.

En resumen, en las lenguas en cuestión la sonoridad fonológica de las oclusivas tiene manifestaciones acústicas distintas. En el español cuyas oclusivas sonoras tienen “true voicing”, puede que la variación sistemática del F0 inicial sea desencadenada por la simple actividad de las cuerdas vocales, o que sea causada por la distinción fonológica de sonoridad. En el chino mandarín las oclusivas sonoras son ausentes como categoría propia, y en el dialecto wu dicha variación del F0 es accionada por la distinción fonológica en lugar de la actividad de las cuerdas vocales. Por lo tanto, resulta necesario examinar cómo varía el F0 vocálico en función de la oclusiva precedente en la pronunciación de los aprendices para saber esta variación se deberá al factor fonético entendido como la acción de las cuerdas vocales, o al factor fonológico que comprueba la influencia de la lengua materna, especialmente en los aprendices nativos del dialecto wu donde el F0 vocálico inicial resulta el indicador de sonoridad consonántica de especial importancia.

5.1.2.3. Otros factores en la variación del F0 inicial

En consonancia con el análisis del VOT donde se comparan los valores en los distintos contextos vocálicos y de acento, en el examen del F0 inicial vocálico, en cuyo corpus se dan las cinco vocales incrustadas en los dos contextos de acento, también resulta interesante tratar el papel de estas dos variables.

El factor del tono intrínseco, que es de carácter universalista en palabras de Mateo (1985), se ha corroborado en múltiples lenguas. En líneas generales, cuanto más alta o

cerrada es la vocal, cuanto más alto su tono. Esta diferencia puede llegar a unos 20 hercios entre la vocal /a/ y la /i/ en el inglés norteamericano (Lehiste y Peterson 1961), y en castellano incluso puede ser unos 25 hercios cuando la consonante que precede a la vocal es /k/ en hablantes femeninos (Mateo 1985). De acuerdo con las conclusiones de esta autora, en el castellano las diferencias tonales intrínsecas tienen las próximas características:

1. Las vocales posteriores no poseen un tono intrínseco superior al de las vocales anteriores, que las vocales de ambas series sufren el poder atenuador de la lengua.
2. Las diferencias tonales entre las vocales altas y medias son superiores a las diferencias entre las medias y la vocal abierta.
3. El tono de las vocales tónicas es mayor que la de las mismas vocales en posición átona.
4. El tono de las vocales átonas postónicas es mayor en comparación con el tono de las vocales pretónicas.
5. Las diferencias tonales son mayores en las vocales agudas que en las vocales graves.
6. La acción de la lengua es decisiva para el tono intrínseco vocálico, y por ende el punto de articulación altera la frecuencia fundamental vocálica.

Dado el carácter universal del tono intrínseco vocálico, resulta interesante examinar si estas tendencias se presentan igualmente en la pronunciación de los aprendices grabados. De todas maneras, a diferencia de los objetivos experimentales de Mateo, el presente estudio no tiene como objetivo primordial medir la magnitud de las diferencias entre los cinco contextos vocálicos ni comparar las vocales agudas con las graves o las anteriores con las posteriores, sino que procura principalmente averiguar si el papel de la sonoridad de la oclusiva es capaz de alterar el efecto del tono intrínseco, variable ausente en el estudio de Mateo (1985) donde las vocales son precedidas por las oclusivas sordas /p t k/ y la nasal /m/.

Aparte del factor del tono intrínseco vocálico, las condiciones experimentales del presente estudio permiten también el examen del factor de acento en la variación del F0 inicial. Junto con la intensidad y la duración, el tono constituye un indicador acústico

importante para el rasgo suprasegmental de acento. A pesar de que la prominencia del tono como correlato principal del acento pueda resultar problemático en habla continua por la influencia de la entonación (Clegg y Fails 2018: 422-431), sigue siendo un índice importante del acento en palabras aisladas como las del presente estudio, tal y como apuntan los estudios que se citan a continuación.

De acuerdo con Navarro Tomás (1968:25), quien prefiere el término de “acento de intensidad”, cuando se trata de la pronunciación de palabras aisladas “el tono sigue a la intensidad con regular correspondencia. La sílaba fuerte de la palabra es al mismo tiempo la sílaba tónica, es decir, la que se pronuncia con mayor altura de tono”. Según Quilis (1993: 385) quien identifica el movimiento del fundamental, la dimensión temporal y la intensidad como índices de los suprasegmentos, el fundamental es el índice principal del acento, solo o acompañado de la duración (399-400). En lo que se refiere a la percepción, en Llisterri et. al. (2005) se observa que el F0 juega el papel primordial en la identificación del acento léxico en el español en palabras aisladas, combinada con la duración o la intensidad.

Dado que las condiciones experimentales de este trabajo permiten el examen del contraste entre vocales tónicas y vocales átonas situadas en posición inicial absoluta, merece la pena examinar si esta diferencia se dará en la pronunciación de los aprendices sinohablantes, y medir la magnitud de esta variación si su existencia se confirmará. Dado el objetivo principal de este estudio el examen de la variación del F0 vocálico en función de la sonoridad de la oclusiva, se tiene en cuenta la sonoridad consonántica como variable en el contraste de los dos contextos de acento.

En resumen, en el español el F0 de las vocales viene condicionado por el tono intrínseco y el acento, y las condiciones experimentales del presente estudio permiten analizar cómo repercuten estos dos factores en la variación del F0, cuyo resultado sirve para contrastar con la pronunciación de hispanohablantes.

5.1.3. Preguntas de investigación

En el anterior apartado se ha conocido que la variación sistemática del F0 inicial vocálico constituye un indicador importante de la categoría de oclusivas en las lenguas en cuestión, y que esta variación puede ser accionada bien automáticamente por la mera actividad de las cuerdas vocales, o por reglas fonológicas a nivel más abstracto. Adicionalmente, otros factores de carácter universal como el tono intrínseco vocálico y el acento condicionan el tono inicial de las vocales.

Considerando que la diferencia en la medida en que varía el F0 en función de la categoría de las oclusivas precedentes resulta ser distinta en las tres lenguas en cuestión, y que la mayoría de las oclusivas grabadas no se distinguen en la dimensión acústica del VOT, resulta necesario describir el tono inicial de las vocales precedidas por las distintas oclusivas, y estudiar si el F0 constituye un indicador efectivo en la pronunciación de los aprendices sinohablantes. Paralelamente, dado que los alumnos difieren en el perfil dialectal y el nivel de experiencia, también se procura estudiar si este factor repercute en el resultado. Finalmente, también resulta de interés explorar cómo varía el F0 vocálico en función del tono intrínseco y el acento, cuyo resultado sirve para contrastarse con el español nativo.

Por ende, el examen del F0 inicial de las vocales adyacentes tiene como objetivo contestar a las siguientes preguntas:

1. En la pronunciación de los aprendices sinohablantes ¿existe variación sistemática del F0 vocálico en función de la sonoridad de las oclusivas? Y si la respuesta es afirmativa, ¿cómo interactúa esta variación con el indicador acústico del VOT?
2. Considerando la diferencia en la experiencia de aprendizaje y en el perfil dialectal de la L1, ¿estos factores en la variación del F0 inicial vocálico? Y si la respuesta es afirmativa, ¿de qué manera?
3. Finalmente, dados los dos contextos de acento y los cinco contextos vocálicos, ¿estos dos factores condicionan el F0 inicial vocálico? Y si la respuesta es afirmativa, ¿en qué medida afectan?

Para contestar adecuadamente las preguntas, próximamente se analizan los datos de F0 inicial teniendo en cuenta las variables de sonoridad fonética (rango de VOT), y sonoridad fonológica (distinción entre los sonidos presentados por las grafías *p t k* y los presentados por *b d g*) de las oclusivas, el tono intrínseco y el acento, en cada grupo de aprendices. Los resultados se compararán y se discutirán al final para estudiar el papel del nivel de experiencia y el perfil dialectal de la L1.

5.2. Metodología

Las condiciones experimentales como el ambiente de grabación, el corpus y los informantes resultan las mismas que en el examen del VOT. El valor de F0 inicial se obtiene automáticamente en Praat a través de un script escrito *ad hoc*. El script marca primeramente cada vocal previamente segmentada en diez partes equidistantes, y a continuación calcula el valor de F0 correspondiente a cada una de los diez intervalos utilizando el método de autocorrelación que es el método por defecto. Los valores calculados se extraen automáticamente en formato de tabla de Praat que puede convertirse en hojas de cálculo para el análisis estadístico posterior.

La medición del F0 se ejemplifica en el próximo espectrograma de *vaso* pronunciado por un individuo del grupo CHN1. El rectángulo en rojo, cuya duración es un décimo de la duración de la vocal /a/, correspondiente al primer intervalo que el script reconoce. El valor de F0 de este intervalo se considera como el F0 inicial de esta vocal.

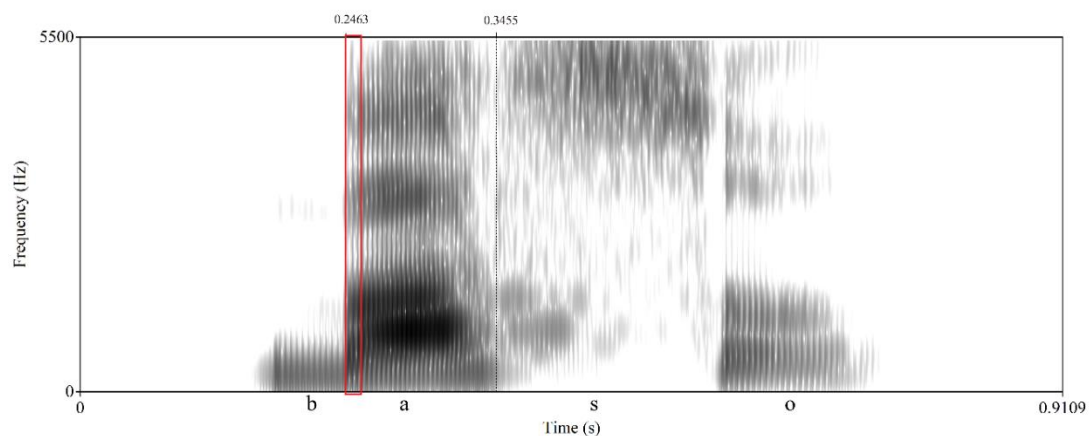


Figura 5-1 Espectrograma de *vaso* que ejemplifica la medición del F0 inicial vocálico

Tras la revisión ocular, se descubre que un 15% de los valores obtenidos requiere corrección. En casi todos estos casos, el algoritmo de cálculo reduce el valor real de F0 a la mitad, identificando dos pulsos glotales como uno solo. Para obtener el F0 correcto, se mide manualmente el valor de F0 en el oscilograma. Se obtiene la duración de las primeras tres ondas periódicas identificables desde el inicio del segmento vocálico, como se ve en el siguiente espectrograma donde la duración de la parte marcada es de 0,01309 segundos. Para convertir la duración en valor de F0, se calcula el recíproco del valor de la duración de las tres primeras ondas periódicas medida en segundos, y se multiplica el cociente por 3. Así pues, el F0 inicial de la vocal ilustrada en el siguiente espectrograma es igual a $(1/0,01309) * 3 = 229,18$ hercios, valor apropiado para la voz femenina.

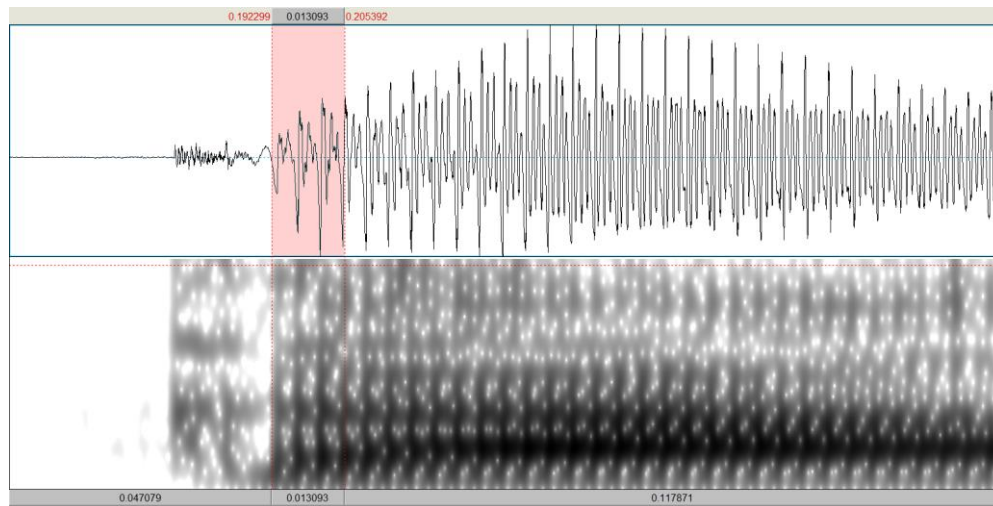


Figura 5-2 Oscilograma de *paso* que ejemplifica la medición manual del F0 vocálico

Una vez obtenidos los valores originales, surge la necesidad de convertir estos valores absolutos, ya que entre los aprendices grabados se observa una importante variación según se observa en la siguiente figura. Los valores absolutos se distribuyen de modo bien disperso en todos los grupos, especialmente en el CHN1 y el WU2. Entre los valores medianos de los individuos, marcados por la breve línea horizontal en las cajas, puede haber una diferencia que llega incluso a unos 100 hercios, tal y como entre el sujeto 2 y el 3 del grupo CHN1.

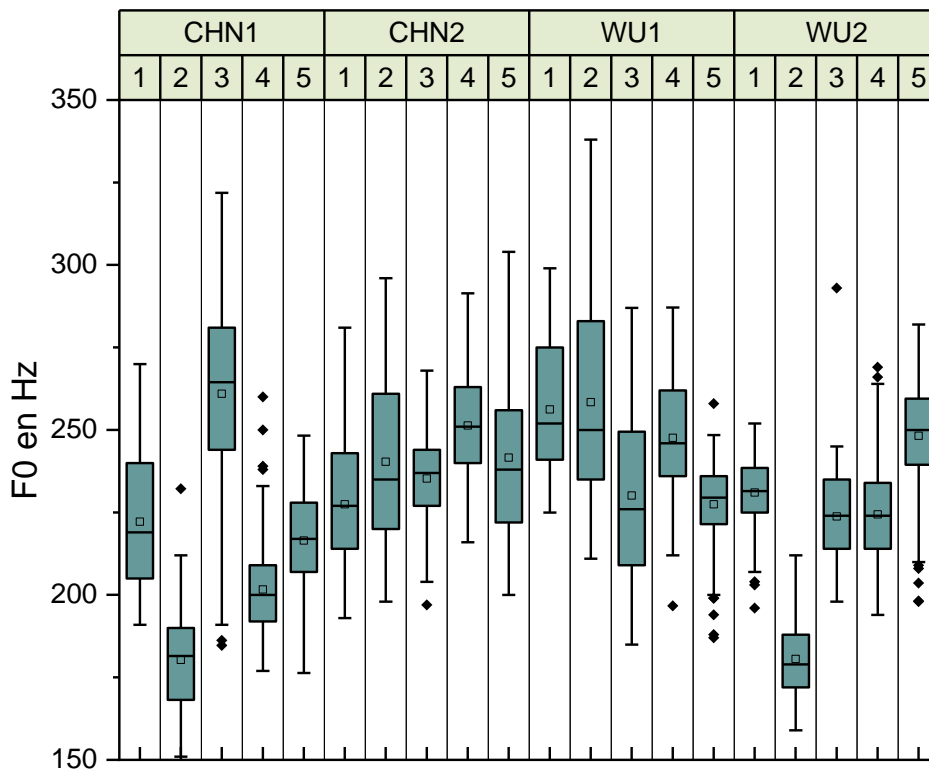


Figura 5-3 Distribución de los valores absolutos de F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales

La diferencia individual determinada por a la configuración fisiológica del aparato fonatorio de cada uno, dificulta la comparación directa entre informantes y grupos. Por este motivo, se transforman los valores originales de cada informante en semitonos (a continuación, STS) utilizando la siguiente fórmula. En la fórmula, x_{sts} es el valor de F0 en semitonos, x es el valor original medido en hercios, y x_{media} es el valor original medio de F0 de cada informante. El uso de este método de normalización puede verse en el manual de Praat (Boersma y Weenick 2017) y en Dmitrieva et. al. (2015). De este modo, la diferencia entre dos valores de F0 de un mismo informante no es lineal sino logarítmica, relativa a la distancia entre cada uno de estos valores y la media.

$$x_{sts} = \frac{12 \ln\left(\frac{x}{x_{media}}\right)}{\ln(2)}$$

Ecuación 1 Conversión del valor original al valor logarítmico

La conversión sirve para neutralizar la variación individual que se debe a factores fisiológicos y posibilitar la comparación directa entre sujetos y grupos: una diferencia de 5.24 hercios en el sujeto 2 del grupo CHN1, quien presenta valores de F0 más graves, y

de 7.63 hercios en el sujeto 3 del mismo grupo quien tiene una F0 más aguda, equivalen igualmente a 0.5 STS. Por ende, los análisis estadísticos posteriores se basan solamente en valores en STS.

5.3. El grupo CHN1

5.3.1. Introducción

Los cinco individuos del grupo CHN1 pronuncian en total 727 vocales precedidas por las oclusivas iniciales. La distribución de estos casos en las distintas condiciones de acento, contexto vocálico, lugar de articulación resulta la misma que en el análisis de VOT, y puede consultarse en el capítulo anterior. En la siguiente tabla se exponen los valores originales y normalizados de F0 de los cinco sujetos en la próxima figura. Tal y como se ve, los valores medios de los sujetos 1 y 5 están más cercanos, mientras los valores de los individuos 2, 3, 4 están aproximadamente a -35 Hz, 45 Hz y -15 Hz de aquellos. Esta variación individual no solamente se debe al factor fisiológico de cada informante, sino también al hecho de que la proporción de oclusivas con sonoridad anticipada sea distinta entre los cinco individuos.

	Sujeto 1		Sujeto 2		Sujeto 3		Sujeto 4		Sujeto 5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Media	222,19	-0,07	180,36	-0,05	260,98	-0,11	201,67	-0,04	216,51	-0,04
Desv.	19,80	1,52	14,71	1,41	28,29	1,95	14,26	1,19	14,78	1,2
Mín.	191,00	-2,62	151	-3,07	184,7	-5,98	177	-2,26	176,4	-3,55
Máx.	270,00	3,37	232,2	4,38	321,9	3,63	260	4,4	248,3	2,37

Tabla 5-2 Valores descriptivos del F0 vocálico del grupo CHN1

Paralelamente, en la próxima figura se contempla la variación del F0 de las cinco vocales precedidas por las seis oclusivas en los dos contextos de acento y los dos rangos de VOT. Cada punto presenta un valor de F0 normalizado de una vocal pronunciada por un informante del grupo CHN1. Los valores son más abundantes y están mejor concentrados cuando las oclusivas en cuestión tienen VOT positivo, ya que solamente 185 oclusivas del total son pronunciadas con sonoridad anticipada. Los valores específicos de cada vocal en los contextos de oclusiva y acento pueden verse en las tablas recopiladas en el anexo.

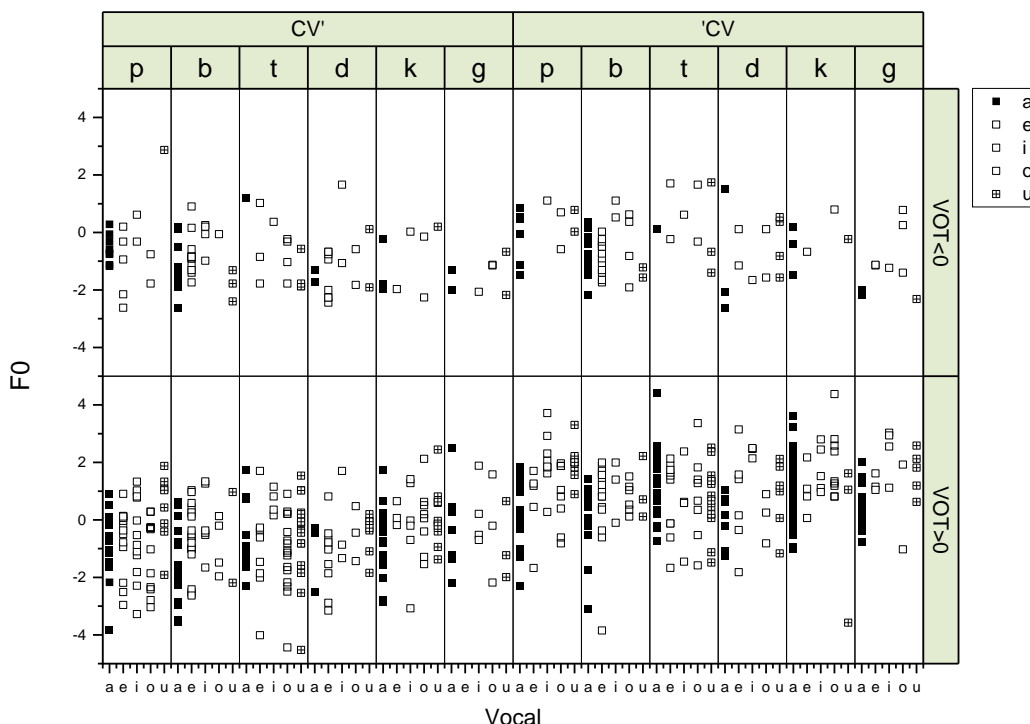


Figura 5-4 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales del grupo CHN1

5.3.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica

Tal y como se ha visto en el análisis del VOT, 185 del total de 727 oclusivas tienen sonoridad anticipada, entre ellas 118 corresponden a /b d g/ y 67 son sonorizaciones de /p t k/. En primer lugar, resulta necesario examinar la diferencia implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva en el F0. Para este propósito, se comparan los valores del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ con sonoridad anticipada con los de las vocales que siguen a /b d g/ con VOT positivo, así como comparar las vocales precedidas por /p t k/ sonorizadas con las vocales anteceditas por /p t k/ apropiadamente pronunciadas. En segundo lugar, también hace falta estudiar si la sonoridad fonológica implicará variación en el F0 en las oclusivas cuyos valores de VOT se distribuyen en el mismo rango. Por ende, se comparan los valores de /p t k/ con los de /b d g/ que tienen VOT negativo y los valores de /p t k/ con los de /b d g/ que tienen VOT positivo.

En la siguiente tabla se observa que tanto la sonoridad fonética como la sonoridad fonológica de las oclusivas pueden afectar el F0 vocálico. Respecto a la sonoridad

fonética que clasifica las oclusivas según en qué rango de VOT se encuentran, el F0 de la vocal adyacente de una oclusiva con sonoridad anticipada es más grave que el F0 de una vocal precedida por una oclusiva con VOT positivo. Esta diferencia es más relevante en /b d g/ con VOT negativo que en /p t k/ con VOT análogo, y mucho mayor cuando la vocal es tónica.

En cuanto a la sonoridad fonológica, se observa que entre las oclusivas que se distribuyen en el mismo rango de VOT, el F0 de la vocal precedida por un segmento oclusivo sonoro es más grave que el sordo homoorgánico, salvo entre /k-g/ con VOT positivo donde la vocal precedida por /g/ tiene un F0 ligeramente mayor. Esta diferencia es mayor entre las oclusivas con sonoridad anticipada que entre las que tienen VOT positivo. En cuanto al contexto de acento, la diferencia en F0 inicial oscila entre 0,039 semitonos y 1,069 semitonos en las vocales átonas, y entre -0,08 semitonos y 0,85 semitonos en las vocales tónicas.

Acento	Oclusiva	N.	VOT<0		VOT>0		
			Media	Desv.	N.	Media	Desv.
Átono	p	18	-0,54	1,19	67	-0,76	1,52
	b	30	-0,92	0,85	50	-1,01	1,46
	t	13	-0,73	1,1	60	-0,76	1,36
	d	16	-1,17	1,06	26	-0,81	1,1
	k	8	-1,01	1,06	47	-0,3	1,19
	g	7	-1,5	0,58	18	-0,22	1,36
Tónico	p	11	0,11	0,85	49	1,07	1,27
	b	37	-0,69	0,8	47	0,51	1,17
	t	10	0,33	1,08	58	0,93	1,23
	d	12	-0,74	1,25	26	0,73	1,34
	k	6	-0,3	0,78	75	1,18	1,15
	g	9	-1,15	1,06	27	1,05	1,11

Tabla 5-3 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo CHN1

Paralelamente, en la próxima figura se ilustra claramente la distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las seis oclusivas cuyos VOTs se distribuyen en el rango positivo y en el negativo. La diferencia que conlleva la sonoridad fonética resulta bastante clara, ya que las cajas correspondientes a las oclusivas con VOT positivo se encuentran en posición más elevada que las cajas de las oclusivas con VOT negativo.

Respecto a la diferencia que implica la sonoridad fonológica, se observa que entre las oclusivas que tienen VOT negativo, el F0 correspondiente a una oclusiva sonora es más grave que el F0 de su contraparte sorda. Entre las oclusivas que tienen VOT positivo, se ve que la mediana de /t k/ es más elevada que la de /d g/, y el rango intercuartílico de /b d/ es algo más reducido que el de /p t/.

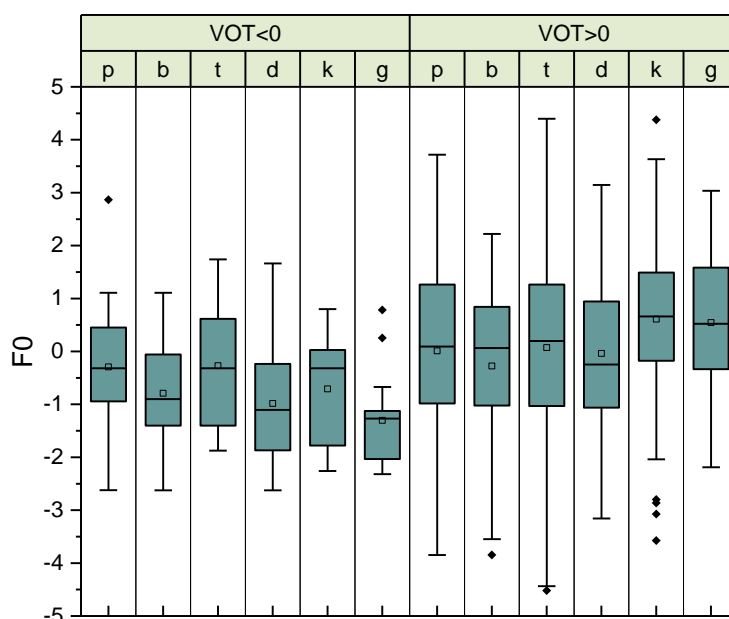


Figura 5-5 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo CHN1

A fin de examinar la significatividad de las diferencias observadas, se utilizan dos series de pruebas t de Student de muestras independientes que contrastan la variable de sonoridad fonológica y la de sonoridad fonética respectivamente. Los datos correspondientes a los dos contextos de acento se analizan por separado.

En cuanto a la diferencia en el F0 implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva, en las vocales átonas solamente existe diferencia significativa cuando la oclusiva es una /g/. Entre las vocales tónicas, se da diferencia significativa en todas las oclusivas salvo en /t/: el F0 es significativamente menor cuando la oclusiva que le antecede tiene VOT negativo. El resumen estadístico puede verse en la próxima tabla.

Acento	Oclusiva	Estadístico t	Sig.
Átono	g	-2,373	0,026
Tónico	b	-5,305	0,000
	d	-3,209	0,003

g	-5,224	0,000
p	-2,375	0,003
k	-3,106	0,021

Tabla 5-4 Resumen de significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva inicial en el grupo CHN1

En lo que respecta a la variable de sonoridad fonológica, se utilizan las mismas pruebas, separando los dos rangos de VOT, los dos contextos de acento y los tres lugares de articulación. Los resultados no evidencian ninguna diferencia significativa entre las vocales átonas. Entre las vocales tónicas, solamente entre /p-b/, /t-d/ que tienen VOT negativo y entre /p-b/ que tienen VOT positivo se da diferencia relevante: el F0 es significativamente mayor cuando la oclusiva es una /p/ o una /t/ con VOT negativo en vez de una /b/ o una /d/, o una /p/ con VOT positivo que una /b/ que se distribuye en el mismo rango de VOT. En la siguiente tabla se resume la significación estadística.

Oclusiva	t	Sig.
p-b, VOT<0	2,853	0,006
t-d, VOT<0	2,123	0,046
p-b, VOT>0	2,248	0,027

Tabla 5-5 Resumen de significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonológica de la oclusiva inicial en el grupo CHN1

Mientras las pruebas confirman el efecto de la variable de sonoridad fonética y la de sonoridad fonológica de la oclusiva en el F0 del segmento vocálico adyacente, hace falta señalar que dicho efecto es condicionado por el acento y la oclusiva en particular. El acento juega un papel importante en el F0, puesto que en las vocales átonas la sonoridad fonológica no afecta el F0 de manera considerable y la sonoridad fonética sólo implica efecto significativo en /g/.

Respecto a las distintas oclusivas, los resultados han puesto de manifiesto que la /t/ es la única oclusiva donde la sonoridad fonética no implica diferencia significativa, y /p t/ pronunciadas con VOT negativo implican una F0 significativamente menor que /b d/ que tienen sonoridad anticipada, a pesar de que estas oclusivas se distribuyan en el mismo rango de VOT. Esta peculiaridad de /p t/ puede verse en la próxima figura, donde se exponen los valores de estas oclusivas y sus contrapartes sonoras distribuidas en ambos rangos de VOT.

	VOT<0			VOT>0		
**	/p/	0.11	**	/p/	1.07	* No sig.
	/t/	0.33	No sig.	/t/	0.93	
*	/b/	-0.69	**	/b/	0.51	
	/d/	-0.74	**	/d/	0.73	

Figura 5-6 Comparación entre /p t b d/ de las dos categorías de sonoridad.

Nota: cada línea presenta una comparación. El símbolo * indica que el nivel de significación de la comparación es inferior a 0.05, y **, inferior a 0.01.

Esta observación sugiere que, en la dimensión acústica del F0, los 52 casos de /p t/ con VOT negativo constituyen una categoría “intermedia”, puesto que estos casos implican valores de F0 vocálico más graves que /p t/ con VOT positivo, pero más altos que /b d/ con VOT negativo. Teniendo en cuenta que 45 de estos 52 casos son pronunciados por el sujeto 4 del grupo CHN1, es posible considerar que este fenómeno se debe a que este individuo intente hacer distinción entre /p-b/ y /t-d/ en la dimensión del F0, al que no lo hace en la dimensión del VOT.

Para resumir, en la pronunciación del grupo CHN1 se observa que las oclusivas que tienen VOT positivo implican un F0 inicial más agudo, respecto a las mismas oclusivas pronunciadas con sonoridad anticipada. Entre las oclusivas que no se contrastan en el VOT, /b d g/ implican un F0 inicial más grave que sus respectivas contrapartes sordas, salvo /g/ con VOT positivo e incrustada en sílaba átona. De todas maneras, es necesario mencionar que el efecto de la sonoridad fonética y el de la sonoridad fonológica es condicionado por el acento: entre las vocales átonas las dos variables apenas implican diferencias importantes. Además, la sonoridad fonética, determinada por factores fisiológico-aerodinámicos, juega un rol más directo que la sonoridad fonológica, pues en las vocales tónicas, las oclusivas /b d g p k/ que tienen VOT negativo implican valores de F0 significativamente menores que las mismas oclusivas con VOT positivo, mientras solamente entre /p-b/ y /t-d/ con VOT negativo y /p-b/ con VOT positivo se encuentra diferencia significativa asociada con la sonoridad fonológica.

5.3.3. Factor de acento

En el apartado anterior se ha visto que el F0 inicial vocálico varía considerablemente entre los dos contextos de acento, y el efecto de las variables de sonoridad fonética y sonoridad fonológica también es condicionada por el acento. A continuación, se contrastan los valores de F0 inicial de las vocales tónicas con los valores de F0 de las átonas para conocer en qué medida el acento como rasgo suprasegmental condiciona el F0 como correlato acústico. Igual que en los análisis anteriores, los casos con sonoridad anticipada y los que tienen VOT positivo se analizan por separado.

En la siguiente tabla se recopilan los datos correspondientes a las oclusivas con VOT negativo. El F0 inicial de las vocales tónicas es mayor que el F0 inicial de las átonas, sea cual sea la oclusiva precedente. Esta diferencia oscila entre 0,23 semitonos en /b/ y 1,06 semitonos en /t/, y es menor en las sonoras /b d g/ que en las sordas.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	30	37	16	12	7	9	18	11	13	10	8	6
Media	-0,92	-0,69	-1,17	-0,74	-1,5	-1,15	-0,54	0,11	-0,73	0,33	-1,01	-0,3
Desv.	0,85	0,8	1,06	1,25	0,58	1,06	1,19	0,85	1,1	1,08	1,06	0,78

Tabla 5-6 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo en los dos contextos de acento en el grupo CHN1

Paralelamente, en la próxima tabla se observan los estadísticos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo. Aparte de la misma tendencia de que el acento tónico implique un F0 más elevado, hace falta señalar que en estos casos la diferencia en F0 es mayor cuando las oclusivas tienen VOT positivo, ya que en las primeras la diferencia oscila entre los 1.27 semitonos en /g/ y los 1.83 semitonos en /p/.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	50	47	26	26	18	27	67	49	60	58	47	75
Media	-1.01	0.51	-0.81	0.73	-0.22	1.05	-0.76	1.07	-0.76	0.93	-0.30	1.18
Desv.	1.46	1.17	1.10	1.34	1.36	1.11	1.52	1.27	1.36	1.23	1.19	1.15

Tabla 5-7 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo en los dos contextos de acento en el grupo CHN1

Para examinar la significatividad de la diferencia implicada por el acento, se realizan pruebas t de Student de muestras independientes, donde el acento constituye la variable independiente. En cuanto a las vocales adyacentes de las oclusivas con VOT negativo, las pruebas no pueden realizarse en /ta/, /ke/, /gi/, /ti/ y /ku/ por no tener suficientes casos. Según los resultados, no existe diferencia significativa en el F0 inicial entre los dos contextos de acento si las oclusivas precedentes son /b d g p k/ con VOT negativo. En cambio, en todas las oclusivas con VOT positivo, la diferencia que reside entre los dos contextos de acento resulta significativa. El resumen estadístico puede verse en la siguiente tabla.

Oclusiva	VOT<0		VOT>0	
	t	Sig.	t	Sig.
b	-1,141	0,258	-5,639	0,000
d	-0,99	0,332	-4,543	0,000
g	-0,782	0,447	-3,441	0,001
p	-1,569	0,128	-6,859	0,000
t	-2,318	0,031	-7,092	0,000
k	-1,387	0,191	-6,864	0,000

Tabla 5-8 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 vocálico en el grupo CHN1

En resumen, como correlato acústico del rasgo suprasegmental de acento, el F0 vocálico es más elevado cuando la vocal es tónica. No obstante, la diferencia que reside entre los dos contextos de acento es condicionada por la sonoridad fonética de la oclusiva. Por una parte, esta diferencia es mayor cuando las oclusivas en cuestión tienen VOT positivo en lugar de sonoridad anticipada. Por otra parte, esta diferencia resulta significativa en todas las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, pero cuando las oclusivas en cuestión tienen sonoridad anticipada, solamente se observa diferencia significativa en /t/.

5.3.4. Factor de contexto vocálico

A la hora de estudiar el F0 inicial de las vocales, cabe tener en cuenta que cada vocal tiene su propio tono intrínseco, y como consecuencia es oportuno realizar comparaciones entre las cinco vocales. En la siguiente figura se puede observar la distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas estudiadas. La mediana de la vocal anterior alta suele ser la más elevada en ambos contextos de acento y con

independencia del rango de VOT de la oclusiva. En cuanto a las demás vocales, entre las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, la caja de distribución de la vocal /u/ es la más elevada, pero en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo no se observa ninguna tendencia clara, lo cual sugiere que la sonoridad fonética de la oclusiva precedente puede afectar en cierta medida el efecto del tono intrínseco de la vocal.

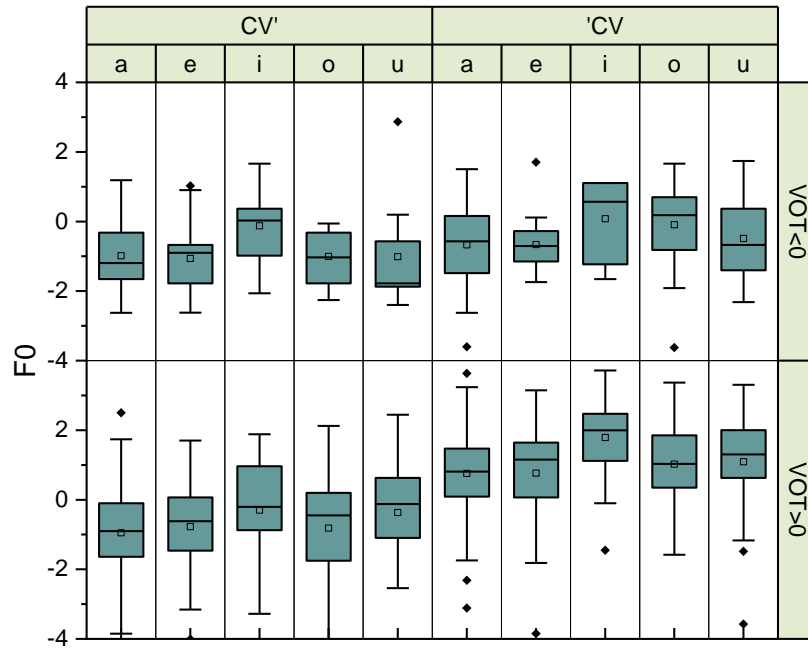


Figura 5-7 Distribución de los valores de F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo CHN1

En la próxima tabla se contempla que el mayor valor medio corresponde a la vocal /i/ en ambos contextos de acento y rangos de VOT, y el menor valor medio lo posee la vocal abierta en todos los contextos menos en las vocales átonas precedidas por oclusivas con VOT negativo, donde la media de la vocal /e/ es la más grave.

		VOT<0			VOT>0		
		número	media	desv	número	media	desv
Acento átono	a	26	-0,98	0,88	79	-0,67	1,02
	e	29	-1,06	0,92	58	-0,66	0,77
	i	11	-0,12	0,98	37	0,079	1,21
	o	13	-1,00	0,73	47	-0,09	1,04
	u	13	-1,01	1,44	47	-0,48	1,15
Acento tónico	a	32	-0,94	1,32	136	0,75	1,1
	e	20	-0,77	1,19	43	0,76	1,31
	i	6	-0,29	1,60	28	1,77	1,103
	o	14	-0,81	1,28	36	1,02	1,25
	u	13	-0,36	1,51	38	1,09	1,31

Tabla 5-9 Valores del F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo CHN1

Se utilizan las pruebas ANOVA para examinar la significatividad de la diferencia existente entre las cinco vocales, en los dos contextos de acento y los dos rangos de VOT por separado. Los resultados señalan que la diferencia no resulta significativa en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo en ambos contextos de acento, y en las vocales átonas precedidas por las oclusivas con VOT positivo. Sólo se da diferencia significativa entre las vocales tónicas precedidas por oclusivas con VOT positivo: el F0 de la vocal /a/ ($p < 0,001$) y la /e/ ($p = 0,006$) es significativamente menor que la de /i/.

Teniendo en cuenta la influencia del lugar de articulación de las consonantes precedentes en el tono intrínseco de las vocales, hace falta examinar si existe diferencia entre los tres lugares de articulación cuando las demás condiciones como vocal, acento y rango de VOT de la oclusiva resulta las mismas. Según aporta Mateo (1985), en el español nativo las vocales precedidas por oclusivas bilabiales, en cuya producción no interviene la lengua, presentan los menores valores de F0, y el lugar de articulación velar implica que el F0 inicial vocálico sea mayor.

En las vocales precedidas por las oclusivas con sonoridad anticipada, parece difícil determinar si existe tendencia de variación. En cambio, en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, los valores correspondientes a las velares suelen ser los más elevados, y los valores correspondientes a las bilabiales suelen ser los más bajos. De todos modos, según pruebas ANOVA, el lugar de articulación implica diferencia significativa solamente en las vocales abiertas tónicas precedidas por oclusivas con VOT positivo, donde el lugar de articulación velar conlleva valores de F0 significativamente mayor que el lugar de articulación bilabial ($F = 5,447$, $p = 0,005$). La distribución de los valores de F0 correspondientes a cada contexto vocálico y a cada oclusiva puede verse en la tabla 13.14 en el anexo.

En resumen, en el grupo CHN1 el F0 inicial vocálico está asociado con el tono intrínseco. El F0 inicial de /i/ es más agudo que el de las demás vocales independientemente del acento y el rango de VOT de las oclusivas antecedentes, y el F0 inicial más grave

corresponde a la /a/ o la /e/. No obstante, el acento y la sonoridad fonética de la oclusiva pueden condicionar el efecto del tono intrínseco, pues la diferencia en F0 entre las cinco vocales sólo es significativa en las vocales tónicas precedidas por oclusivas con VOT positivo. El lugar de articulación de la oclusiva precedente también condiciona el F0 inicial vocálico, ya que las bilabiales y las velares con VOT positivo tienden a implicar los valores del F0 más bajos y los más elevados respectivamente, diferencia que resulta significativa en las vocales abiertas tónicas.

5.3.5. Diferencia individual

Según las secciones anteriores de este apartado, tanto los factores propios de las oclusivas como la sonoridad fonética y la sonoridad fonológica, como los factores más allá de la oclusiva como el acento y el tono intrínseco, son capaces de afectar el F0 del segmento vocálico adyacente, a pesar de tener efectos distintos.

Entre estos factores, el efecto de la sonoridad fonológica es el más pertinente al estado de aprendizaje. A modo de ejemplo, si un alumno pronuncia la oclusiva bilabial sonora de *vaso* con VOT negativo, es natural que el F0 inicial de la /a/ es notablemente menor que el F0 inicial de la /a/ de *paso*, porque esta diferencia en F0 implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva se debe a los factores aerodinámicos o el condicionamiento articulatorio, más allá del control consciente del hablante. De lo contrario, si un informante pronuncia la oclusiva de *vaso* con VOT positivo, pero el F0 inicial de la vocal /a/ se difiere significativamente del F0 inicial de la /a/ de *paso*, será conveniente considerar que la existencia de esta diferencia sugiere que el hablante intenta hacer distinción entre /p-b/ en el tono fundamental.

En el capítulo anterior se ha visto que los cinco sujetos del grupo CHN1 difieren considerablemente en la sonoridad fonética de las oclusivas, ya que solamente el individuo 1 es capaz de separar /p t k/ de /b d g/ en el VOT, mientras los individuos 2, 3 y 5 ensordecen prácticamente todas las /b d g/ y el individuo 4 sonorizan la mayoría de las /p t k/. Asimismo, resulta necesario examinar si también existe diferencia relevante en qué

medida se difieren las vocales precedidas por /p t k/ de las vocales precedidas por /b d g/ en F0 inicial en la pronunciación de cada uno de estos individuos.

La diferencia que reside entre los cinco individuos se visualiza en la próxima figura. Dado que el corpus que lee cada informante es el mismo, y por ende el número de realizaciones correspondientes a cada oclusiva, vocal y contexto de acento de cada individuo es el mismo, en el examen de la diferencia individual los valores no se separan, sino que se analizan conjuntamente.

Según se ve, en la pronunciación del informante 1, la caja o el rango intercuartílico correspondiente a /p t k/ está nítidamente separada de la caja de /b d g/. Igualmente, entre la media y la mediana de las sordas y la media y la mediana de las sonoras existe una diferencia de aproximadamente 2.33 semitonos, que equivale a 27.95 Hz para este individuo cuya F0 media original es de 222 Hz. En la pronunciación del informante 2, se observa que la caja de /p t k/ está algo más elevada que la de /b d g/ a pesar del considerable solapamiento, y la media y la mediana de las primeras son ligeramente mayores que las últimas. Parecida distribución también puede verse en la pronunciación del individuo 4.

En cambio, en los informantes 3 y 5 se observan características distintas. La mediana de /p t k/ del individuo 3 es levemente mayor que la de /b d g/, pero la media de las primeras es menor que la media de las últimas. En la pronunciación del individuo 5, a su vez, la caja, la media y la mediana de /b d g/ son más elevadas, fenómeno no observado en los demás individuos.

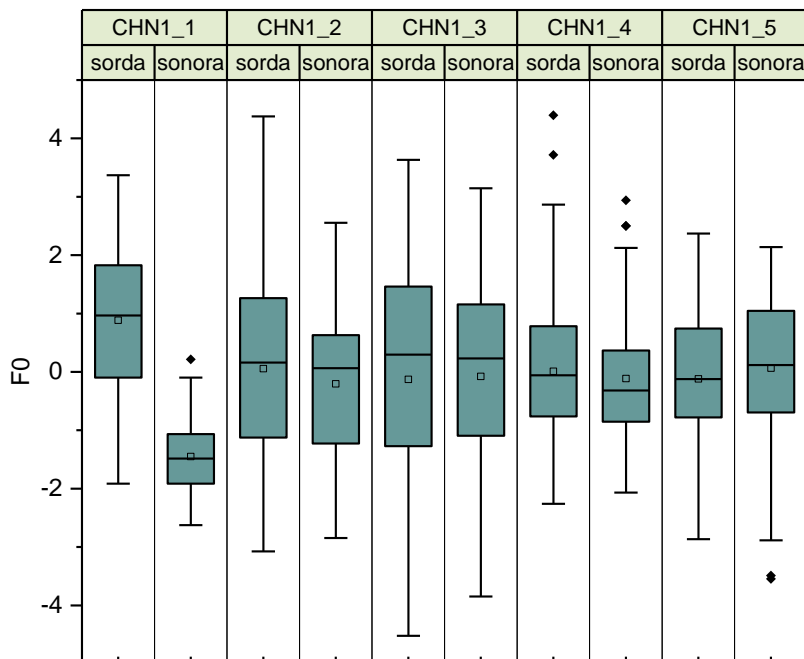


Figura 5-8 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN1

A fin de averiguar la significatividad de la diferencia en F0 entre vocales precedidas por /p t k/ y por /b d g/, se realizan pruebas t de Student de muestras independientes. Los resultados corroboran la significación de la diferencia observada en el individuo 1 ($t=13,807$, $p<0,001$), quien es el único capaz de separar nítidamente /p t k/ de /b d g/ en la dimensión acústica de VOT. Las pruebas descartan que en los demás sujetos exista diferencia significativa.

En resumen, entre los cinco individuos existe diferencia importante en la medida en que el F0 inicial de las vocales precedidas por /p t k/ y el de las vocales precedidas por /b d g/ se diferencian. Sólo en el individuo 1 se observa que los valores correspondientes a /p t k/ y los correspondientes a /b d g/ se distribuyen de manera claramente separada en el espacio acústico del F0, mientras en los demás individuos la distribución de /p t k/ y la de /b d g/ se solapan. La separación observada en el informante 1 resulta estadísticamente significativa.

Cuando las sonoras /b d g/ se pronuncian como [b d g] y las sordas /p t k/ como [p t k], tal y como lo que ocurre en la informante 1, la diferencia en el tono fundamental implicada

por la sonoridad fonológica de la oclusiva es relevante. Al contrario, la confusión de sonoridad que comete la informante 4 provoca una diferencia de dirección inversa, ya que las /p t k/ que pronuncia en realidad son [b d g] con sonoridad anticipada.

Respecto a la tipología de los resultados de aprendizaje correspondientes a los cinco individuos, resulta obvio que la diferencia sistemática y significativa que se observa en el F0 de la informante 1 supone la distinción total entre las dos categorías de oclusivas. Los sujetos 3, 4 y 5 muestran una tendencia de confusión total tanto en la dimensión F0 como en la de VOT. La manifestación acústica que corresponde al informante 2, que hace distinción de categoría en ambas dimensiones, aunque de manera limitada, puede interpretarse como un estadio intermedio entre la confusión y la distinción total.

Finalmente, conviene señalar que el resultado de distinción parcial anteriormente hipotetizado no se observa en ningún individuo de este grupo. Para los aprendices de este perfil dialectal y de nivel avanzado, el F0 y el VOT se tratan de dos indicios acústicos que reflejan conjuntamente el estado de aprendizaje las oclusivas castellanas: cuando un aprendiz comete confusión en la dimensión VOT, tampoco puede producir F0 en la misma dirección de hablantes nativos.

5.3.6. Resumen

En resumen, en el grupo CHN1, se observa que la sonoridad fonética y la fonológica de la oclusiva, el tono intrínseco de la vocal y el acento afectan el F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas en cuestión. Igual que en el estudio del VOT, la variación individual es considerable.

Respecto al efecto de la sonoridad fonética, que se refiere a que la oclusiva tenga o no la sonoridad anticipada, se encuentra que el F0 de la vocal es significativamente menor cuando la oclusiva precedente tiene VOT negativo que la misma oclusiva con VOT positivo, cuando la oclusiva en cuestión es una de estas oclusivas /p k b d g/ con VOT negativo situadas en sílabas tónicas, o es /g/ situada en sílaba átona.

Respecto al efecto de la sonoridad fonológica, referida a la diferencia entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/, en las vocales átonas no se observa diferencia relevante entre ningún par de oclusivas. En las vocales tónicas, el F0 inicial de las vocales precedidas por /p t/ con VOT negativo es significativamente menor que el F0 inicial de las vocales precedidas por /b d/ que también poseen sonoridad anticipada, lo cual sugiere que /p t/ con VOT negativo constituye una categoría intermedia entre /b d/ con VOT negativo y /p t/ con VOT positivo. Teniendo en cuenta que la mayoría de /p t/ sonorizadas son pronunciadas por el mismo individuo, es probable que este individuo intente diferenciar /p t/ y /b d/ en la dimensión acústica del F0, al que no lo hace en la dimensión del VOT. Además, el F0 inicial de las vocales precedidas por /p/ con VOT positivo también es significativamente mayor que la de las vocales precedidas por /b/ con VOT positivo.

Respecto al efecto del acento, anteriormente se ha visto que la relevancia del efecto de la sonoridad fonética y la fonológica es condicionado por el mismo. En las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, la diferencia en F0 inicial que reside entre los dos contextos de acento es significativa. No obstante, el F0 inicial de una vocal átona no es significativamente menor que la de una vocal tónica, si éstas son precedidas por /b d g p k/ con VOT negativo.

Respecto al efecto del contexto vocálico, el F0 inicial de la vocal /i/ es la mayor en todas las condiciones de sonoridad y acento, y el F0 inicial más grave corresponde a la /a/ o en ciertas ocasiones la /e/. Sin embargo, esta diferencia sólo es significativa cuando la oclusiva precedente tiene VOT positivo: parece que la sonoridad anticipada de la oclusiva puede afectar el efecto del tono intrínseco de la vocal.

Respecto a la diferencia individual, en la pronunciación del informante 1 los valores de F0 de vocales precedidas por /p t k/ están nítidamente separada de los valores de vocales precedidas por /b d g/. En los demás informantes, los valores de /p t k/ y los de /b d g/ se solapan en el mismo espacio acústico sin apenas separación. Esta variación individual en la dimensión acústica del F0 es coherente con lo observado en la dimensión del VOT, donde solamente el informante 1 es capaz de pronunciar la mayoría de /p t k/ con VOT positivo y /b d g/ con sonoridad anticipada.

5.4. El grupo WU1

5.4.1. Introducción

Los cinco individuos del grupo WU1 pronuncian 758 vocales incrustadas en sílabas CV en posición inicial de palabra y precedidas por las seis oclusivas en cuestión. La distribución de los casos en las condiciones de acento, contexto vocálico, lugar de articulación y sonoridad es la misma que en el análisis del VOT. En la siguiente tabla se ve que a cambio del grupo CHN1 donde se observa importante variación individual en el valor absoluto de F0, en este grupo los valores medios de F0 de los cinco están más concentrados.

	Sujeto 1		Sujeto 2		Sujeto 3		Sujeto 4		Sujeto 5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Media	256,2	-0,05	258,45	-0,12	230,12	-0,08	247,63	-0,05	227,48	-0,03
Desv.	19,61	1,31	29,5	1,92	22,91	1,71	18,11	1,28	12,71	0,99
Mín.	225	-2,25	211	-3,52	185	-3,78	196,7	-3,99	187	-3,39
Máx.	299	2,68	338	4,64	287	3,82	287,14	2,56	258	2,18

Tabla 5-10 Valores descriptivos del F0 vocálico del grupo WU1

La distribución de los valores de F0 correspondientes a cada vocal, oclusiva, rango de VOT y acento puede verse en la próxima figura. Tal y como se ha visto, la mayoría de las oclusivas se realizan con VOT positivo. El efecto del acento y el del contexto vocálico también pueden verse directamente: entre las oclusivas que tienen VOT positivo, el F0 inicial es mayor cuando la vocal es tónica, y las vocales altas suelen tener valores superiores que la vocal abierta. A continuación, se analizan cómo los factores de sonoridad fonética, sonoridad fonológica de las oclusivas, así como el acento y el contexto vocálico, afectan el F0 inicial vocálico.

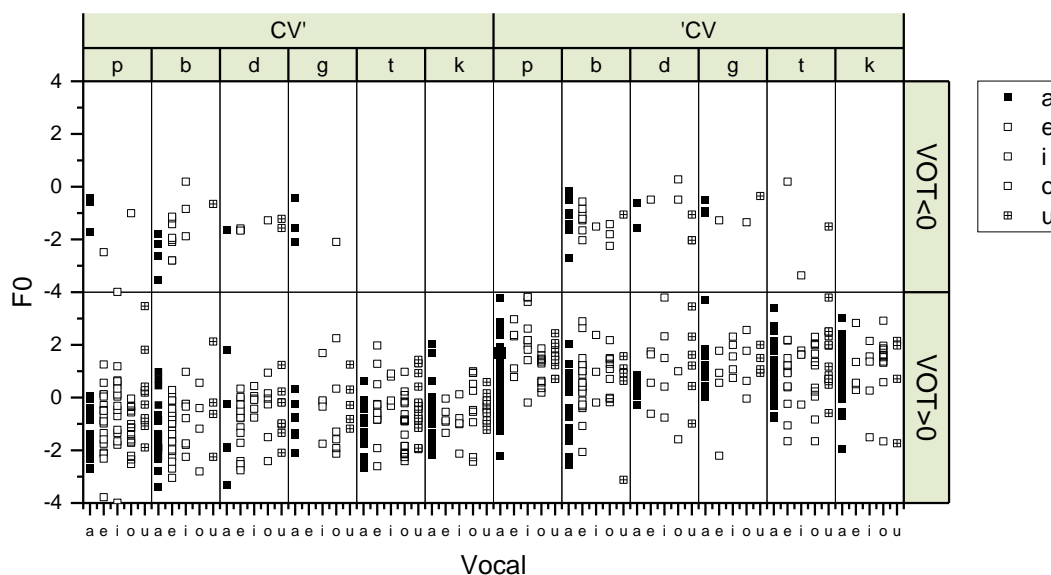


Figura 5-9 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales del grupo WU1

5.4.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica

Dado que en el examen del VOT se ha visto que la mayoría de las oclusivas /b d g/ no se diferencian de sus contrapartes /p t k/ en la dimensión del VOT, resulta necesario estudiar si la sonoridad fonológica y la sonoridad fonética pueden condicionar el F0 del segmento vocálico adyacente, y si la respuesta es afirmativa, de qué manera.

Respecto a la variable de sonoridad fonética, primeramente, hace falta mencionar que las oclusivas /t k/ en sílaba átona y /p k/ en sílaba tónica no tienen realización con sonoridad anticipada, lo cual imposibilita la comparación. En el resto de las oclusivas, la diferencia que reside entre las oclusivas con VOT negativo y las mismas oclusivas con VOT positivo es relevante. Según la tabla, esta diferencia oscila entre 0,36 y 1,02 semitonos cuando el acento es átono, y entre 1,62 semitonos y 2,01 semitonos cuando el acento es tónico.

Acento	Oclusiva	VOT<0			VOT>0		
		N.	Media	Desv.	N.	Media	Desv.
Átono	p	5	-1,24	0,86	84	-0,88	1,32
	b	16	-1,8	0,93	64	-1,15	1,09
	t	0	-	-	76	-0,67	1,06
	d	8	-1,53	0,18	41	-0,76	1,14
	k	0	-	-	57	-0,53	0,92
	g	4	-1,54	0,79	23	-0,52	1,18
	p	0	-	-	65	1,23	1,28
Tónico	b	21	-1,28	0,63	62	0,34	1,22
	t	2	-0,66	1,2	68	1,1	1,22
	d	8	-1	0,82	24	0,85	1,31
	k	0	-	-	82	1,1	1,01
	g	6	-0,89	0,4	29	1,11	1,05

Tabla 5-11 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo WU1

Respecto a la variable de sonoridad fonológica que contrasta las vocales precedidas por /p t k/ con las precedidas por /b d g/ en sus respectivos rangos de VOT y contextos de acento, en la anterior tabla se observa que constituye una tendencia general que los segmentos sonoros /b d g/ impliquen un F0 inicial más grave que sus contrapartes /p t k/, con una diferencia que oscila entre 0,089 y 0,893 semitonos, salvo entre /k-g/ donde la sorda conlleva un F0 inicial 0,004 semitonos mayor en sílabas átonas y 0,016 semitonos mayor en sílabas tónicas.

Según las pruebas t de Student, la diferencia implicada por la sonoridad fonética resulta significativa en /b d/ incrustadas en sílabas átonas, y en /b d g t/ incrustadas en sílabas tónicas. En otras palabras, el F0 inicial de la vocal es significativamente menor si ésta es precedida por una de estas oclusivas realizadas con sonoridad anticipada. En /p g/ incrustadas en sílabas átonas, la diferencia no resulta estadísticamente significativa, y en las demás oclusivas la comparación no puede realizarse por no tener realizaciones con VOT negativo. La próxima tabla recoge el resumen estadístico.

Acento	Oclusiva	Estadístico t	Sig.
Átono	b	-2,188	0,032
	d	-4,048	0,000
Tónico	b	-5,804	0,000
	d	-3,731	0,001
	g	-4,551	0,000
	t	-2,019	0,047

Tabla 5-12 Resumen de significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva inicial en el grupo WU1

En lo que respecta a la significación de la sonoridad fonológica, en las oclusivas con VOT negativo, las pruebas sólo pueden realizarse entre /p-b/ en sílabas átonas y /t-d/ en sílabas tónicas. No obstante, la diferencia encontrada entre estos dos pares no resulta significativa. Entre las oclusivas con VOT positivo, solamente existe diferencia significativa entre /p-b/ en sílabas tónicas ($t=4,012$, $p<0,001$), donde la diferencia de 0,893 semitonos es la más relevante.

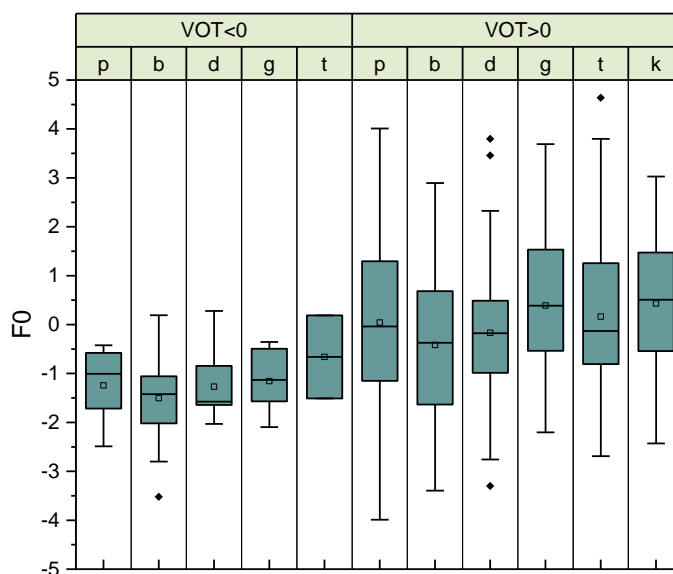


Figura 5-10 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo WU1

Para resumir, en la producción del grupo WU1, el efecto de la sonoridad fonológica resulta más limitado que el de la sonoridad fonética. Entre las oclusivas cuyos valores de VOT se distribuyen en el mismo rango, la oclusiva /b/ implica un F0 inicial significativamente mayor que /p/, cuando éstas tienen igualmente VOT positivo y se encuentran en sílabas tónicas. En cambio, en las oclusivas que poseen suficientes realizaciones como para satisfacer la comparación, una oclusiva que tiene VOT negativo implica una F0 inicial más grave que la misma oclusiva que tiene VOT positivo, y esta diferencia resulta estadísticamente significativa en todas las oclusivas menos /p g/ que se incrustan en sílabas átonas.

Igualmente, el efecto de las variables de sonoridad fonética y sonoridad fonológica está condicionado por el contexto de acento. Por una parte, la diferencia implicada por las dos variables suele ser mayor en sílabas tónicas que en sílabas átonas. Por otra parte, el efecto

de la sonoridad fonética es significativo en todas las oclusivas que se encuentran en sílabas tónicas, pero no lo es en /p g/ cuando el acento es átono. El efecto de la sonoridad fonológica, a su vez, no es relevante en todas las oclusivas incrustadas en sílabas átonas.

5.4.3. Factor de acento

Igual que en el grupo CHN1, la diferencia que reside entre los dos contextos de acento es considerable. En la siguiente tabla se recopilan los valores de F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas con sonoridad anticipada. En /b d g/ con VOT negativo, las vocales tónicas llevan un F0 inicial más agudo, salvo en /p t/ que no se puede hacer esta comparación por no tener realizaciones con VOT negativo en ambos contextos de acento. La diferencia es de 0,52 semitonos en /b/, 0,53 semitonos en /d/, y 0,65 semitonos en /g/.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	16	21	8	8	4	6	5	0	0	2	0	0
Media	-1,8	-1,28	-1,53	-1	-1,54	-0,89	-1,24			-0,66		
Desv.	0,93	0,63	0,18	0,82	0,79	0,4	0,86			1,2		

Tabla 5-13 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo en los dos contextos de acento en el grupo WU1

En la siguiente tabla se exponen los valores de F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo. La diferencia que implica el acento en el F0 es más relevante que en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo, ya que el F0 medio de las vocales tónicas es 1,49-2,11 semitonos mayor que el de las vocales átonas. Esta diferencia es mayor en /p t k/ que en /b d g/.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	64	62	41	24	23	29	84	65	76	68	57	82
Media	-1,15	0,34	-0,76	0,85	-0,52	1,11	-0,88	1,23	-0,67	1,1	-0,53	1,1
Desv.	1,09	1,22	1,14	1,31	1,18	1,05	1,32	1,28	1,06	1,22	0,92	1,01

Tabla 5-14 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo en los dos contextos de acento en el grupo WU1

Para corroborar la significatividad de las diferencias observadas, se emplean igualmente pruebas t de Student de muestras independientes separando los datos correspondientes a cada oclusiva, rango de VOT y acento. Según los resultados, en cuanto a las oclusivas con VOT negativo, la comparación no puede realizarse en /p t k/ por no tener suficientes casos, y en /b d g/ la diferencia no resulta significativa. En cuanto a las oclusivas con VOT

positivo, la diferencia es significativa en todas las oclusivas, tal y como se puede ver en la siguiente tabla.

VOT<0			VOT>0		
Oclusiva	t	Sig.	Oclusiva	t	Sig.
b	-1,998	0,054	b	-7,223	0
d	-1,764	0,1	d	-5,19	0
g	-1,74	0,12	g	-5,268	0
p			p	-9,83	0
t			t	-9,364	0
k			k	-9,665	0

Tabla 5-15 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 vocálico en el grupo WU1

En resumen, el efecto del acento en el F0 inicial vocálico en la producción del grupo WU1 es parecido al del grupo CHN1. En todas las oclusivas, el F0 medio de las vocales tónicas es mayor que el de las vocales átonas. No obstante, esta diferencia es igualmente condicionada por la sonoridad fonética de la oclusiva. Por una parte, esta diferencia es más reducida cuando las oclusivas poseen sonoridad anticipada que VOT positivo. Por otra parte, la diferencia existente entre los dos contextos de acento resulta significativa en todas las oclusivas con VOT positivo, pero en ninguna oclusiva con sonoridad anticipada.

5.4.4. Factor de contexto vocálico

Entre las vocales pronunciadas por los individuos del grupo WU1, en la próxima figura se observa que en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, los rangos de distribución de las vocales altas /i u/ están en posición más elevada, y la mediana de la /i/ es la más alta. Entre las vocales precedidas por oclusivas que tienen sonoridad anticipada, la comparación resulta poco viable debido al limitado número de casos correspondientes a las vocales /i o u/.

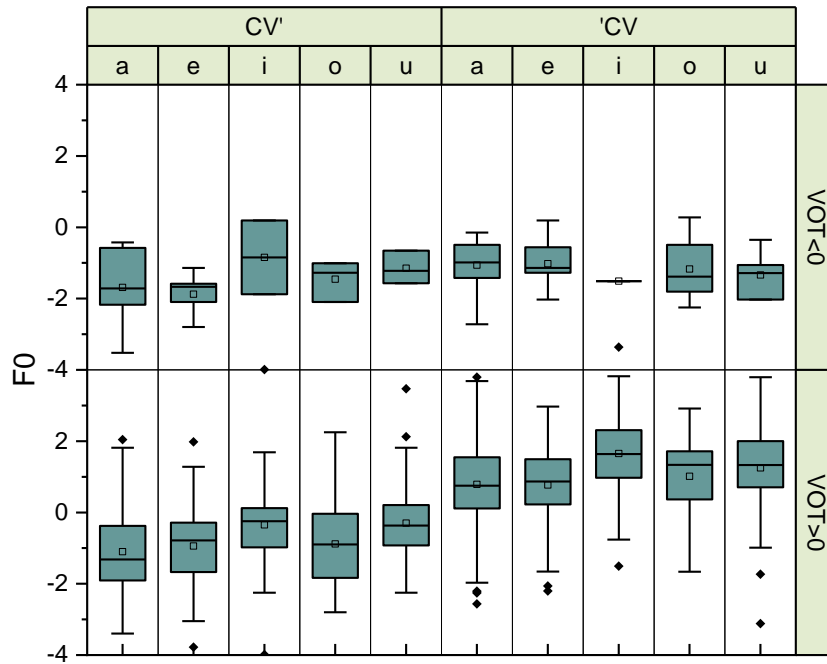


Figura 5-11 Distribución de los valores de F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo WU1

Según la siguiente tabla, el F0 medio más elevado corresponde a la vocal /i/ en sílabas átonas y a la /e/ en sílabas tónicas cuando las oclusivas poseen VOT negativo, y a la /u/ en sílabas átonas y la /i/ en sílabas tónicas precedidas por oclusivas con VOT positivo. El F0 medio más bajo, a su vez, corresponde a la /a/ en las vocales que siguen a oclusivas con VOT positivo, pero en las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo corresponde a la /e/ en las vocales átonas y a la /i/ en las vocales tónicas, lo cual sugiere una posible influencia de la sonoridad fonética de las oclusivas en el tono intrínseco de la vocal.

		VOT<0			VOT>0		
		número	media	desv	número	media	desv
Acento átono	a	11	-1,688	0,956	104	-1,097	1,071
	e	13	-1,879	0,547	77	-0,94	1,048
	i	3	-0,843	1,035	45	-0,347	1,243
	o	3	-1,457	0,567	59	-0,88	1,136
	u	3	-1,147	0,461	60	-0,296	1,078
Acento tónico	a	14	-1,06	0,669	155	0,792	1,163
	e	10	-1,021	0,63	51	0,771	1,184
	i	1	-1,509		33	1,657	1,388
	o	6	-1,171	0,918	48	1,018	1,05
	u	6	-1,339	0,65	42	1,251	1,245

Tabla 5-16 Valores del F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo WU1

De acuerdo con los resultados de las pruebas ANOVA, no se da diferencia significativa entre las vocales precedidas por oclusivas con sonoridad anticipada. Respecto a las

vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, la diferencia en F0 es significativa tanto entre las vocales tónicas (F=7,308, p<0,001) como entre las vocales átonas (F=4,611, p=0,001). El resultado de las comparaciones post-hoc puede verse en la próxima tabla:

Vocales átonas		Vocales tónicas	
Comparación	Sig.	Comparación	Sig.
a<i	0,002	a<i	0,002
a<u	0,000	e<i	0,009
e<i	0,044		
e<u	0,008		
o<u	0,041		

Tabla 5-17 Resumen de significación entre el F0 de las distintas vocales en el grupo WU1

En cuanto al efecto del lugar de articulación de la oclusiva precedente, no existe una tendencia clara cuando las oclusivas poseen sonoridad anticipada. En las oclusivas con VOT positivo, en las vocales /a o/ en ambos contextos de acento las oclusivas bilabiales implican los valores de F0 más bajos y las velares, los valores más elevados, mientras en las demás vocales se observa menos regularidad. Las pruebas ANOVA indican que cuando la vocal es la /a/ y las oclusivas tienen VOT positivo, la diferencia entre las bilabiales y las velares con VOT positivo resulta significativa tanto en sílabas tónicas (F=6,45, p=0,002) como en sílabas átonas (F=7,316, p=0,001). Los valores correspondientes a cada vocal y cada lugar de articulación de la oclusiva precedente se recopilan en la tabla 13.15 en el anexo.

En resumen, el efecto del tono intrínseco de las vocales se manifiesta en la pronunciación del grupo WU1, pero este efecto tiene mayor magnitud y uniformidad cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo que sonoridad anticipada. Igual que en el grupo CHN1, la sonoridad anticipada de la oclusiva precedente puede “enmascarar” en cierta medida el tono intrínseco del segmento vocálico, ya que en las vocales adyacentes de las oclusivas con VOT negativo no se da diferencia significativa entre los contextos vocálicos. No obstante, a diferencia del grupo CHN1 donde no existe diferencia significativa entre vocales átonas, en este grupo la diferencia que conlleva el tono intrínseco también resulta relevante en las vocales átonas precedidas por oclusivas con VOT positivo. Respecto a la diferencia implicada por el lugar de articulación de las

oclusivas, no se observa una tendencia uniforme cuando las oclusivas tienen VOT negativo. Cuando las oclusivas poseen VOT positivo, en ciertos contextos vocálicos las velares implican valores de F0 más elevados que las bilabiales, y esta diferencia resulta significativa cuando la vocal precedida es la /a/.

5.4.5. Diferencia individual

A la hora de examinar la distribución de valores de F0 de vocales precedidas por /p t k/ y /b d g/ en cada uno de los cinco individuos, la siguiente figura visualiza la considerable diferencia individual. Semejante al individuo 1 del grupo CHN1, el individuo 1 de este grupo presenta una separación nítida entre la caja, la media y la mediana de /p t k/ y las de /b d g/ sin apenas solapamiento. En individuo 2 también presenta esta tendencia, aunque los valores se distribuyen de manera más dispersa, y existe solapamiento entre las dos cajas.

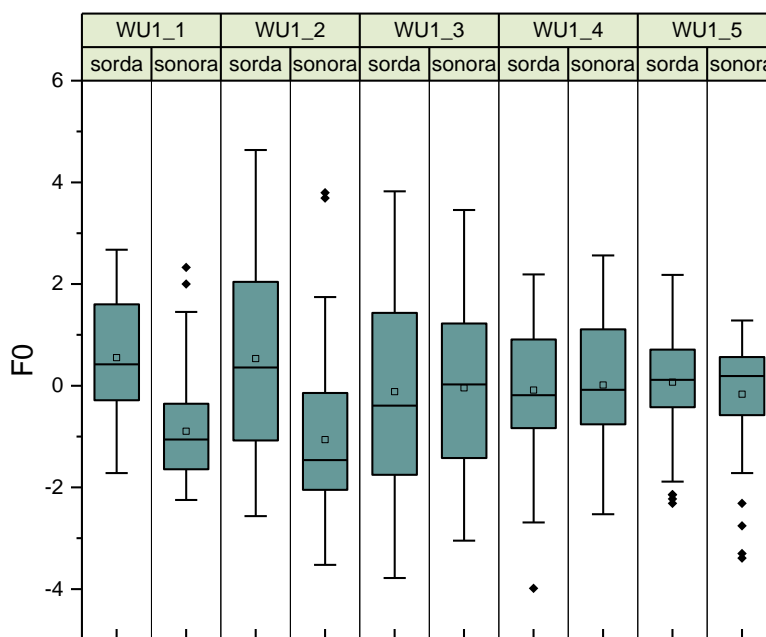


Figura 5-12 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1

En cambio, en los demás individuos la caja de /p t k/ y la de /b d g/ se solapan casi completamente en el mismo espacio acústico, sin mostrar indicio alguno de separación. La media y la mediana de /b d g/ son incluso más elevadas que las de /p t k/ en los sujetos 3 y

4. En el informante 5 donde los valores están bien concentrados, la mediana de /b d g/ es ligeramente mayor que la de /p t k/, pero la media de /b d g/ es menor que la de /p t k/, probablemente debido a los casos extremos que pueden verse en la figura.

Se realiza una serie de prueba t de Student de muestras independiente para examinar si la separación entre /p t k/ y /b d g/ en la dimensión acústica de F0 resulta significativa en cada uno de los individuos. Según los resultados, la diferencia es significativa en el informante 1 ($t=7,856$, $p<0,001$) y en el informante 2 ($t=5,869$, $p<0,001$). Teniendo en cuenta que el informante 1 pronuncia la mayoría de /b d g/ con VOT negativo y el informante 2 pronuncia cerca de la mitad de /b d g/ con sonoridad anticipada, resulta viable atribuir esta separación en el F0 a la sonoridad anticipada de las oclusivas precedentes.

En resumen, en el grupo WU1 se observa una notable variación individual en la separación entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico, tal y como ocurre en el grupo CHN1. En el informante 1 se observa una separación muy clara entre las dos categorías, y en el informante 2 también se da esta tendencia, aunque la separación es menos nítida. La diferencia entre los valores de F0 correspondientes a /p t k/ y los correspondientes a /b d g/ es significativa, puesto que la separación en el espacio acústico del F0 es coherente con la separación en el espacio del VOT. En los demás individuos no se observa tal distinción.

5.4.6. Resumen

En resumen, la sonoridad fonética, la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente, el contexto vocálico y el acento pueden afectar el F0 inicial de la vocal adyacente. Respecto a la sonoridad fonética, los análisis anteriores ponen de manifiesto que la sonoridad anticipada puede implicar que el F0 vocálico sea significativamente menor en /b d/ incrustadas en sílabas átonas, y en /b d g t/ incrustadas en sílabas tónicas. Este resultado, no obstante, no indica que la diferencia en las demás oclusivas no pueda ser suficientemente relevante, puesto que en ciertas oclusivas como /t k/ no tienen realizaciones sonoras para poder realizar tal comparación.

Respecto al factor de sonoridad fonológica, los análisis ponen de manifiesto que existe diferencia significativa entre /p-b/ pronunciadas con VOT positivo y situadas en sílabas tónicas. Esta diferencia sugiere que los individuos de este perfil dialectal son más sensibles al cambio de F0 vocálico y mantienen la distinción de sonoridad en este parámetro acústico. Entre las oclusivas con sonoridad anticipada solamente se puede realizar comparación entre /p-b/ en sílabas átonas y /t-d/ en sílabas tónicas, debido a la falta de realizaciones en las demás condiciones de oclusiva y acento.

Respecto al factor de acento, el F0 inicial es más agudo cuando la vocal es tónica, independientemente de la oclusiva y el VOT de ésta. No obstante, la diferencia en el F0 inicial entre los dos contextos acento no resulta significativa cuando la oclusiva precedente tiene sonoridad anticipada, igual que lo ocurrido en el grupo CHN1. Esta comparación no puede realizarse en /p t k/ con VOT positivo por falta de casos.

Respecto al factor del contexto vocálico, no cabe duda de que las vocales altas posean una F0 inicial más elevado que las demás. No obstante, el tono intrínseco no implica diferencia relevante en las vocales seguidas de las oclusivas con sonoridad anticipada. En las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, la diferencia implicada por el tono intrínseco se observa en ambos contextos de acento.

Respecto a la diferencia individual, que resulta igualmente notable como en el grupo CHN1, en la pronunciación de los individuos 1 y 2 los valores del F0 vocálico correspondientes a /p t k/ están separadas de los de /b d g/, una diferencia significativa según pruebas t de Student. La diferencia en la dimensión de F0 es conforme a la diferencia observada en la dimensión de VOT, ya que el individuo 1 pronuncia la mayoría de las /b d g/ con sonoridad anticipada y prácticamente todas las /p t k/ con VOT positivo, el individuo 2 pronuncia más de la mitad de los casos de /b d g/ con sonoridad anticipada. En los demás individuos, quienes confunden /p t k/ y /b d g/ en el VOT, lo que se observa es que los valores de /p t k/ se solapan con los de /b d g/ en el espacio acústico del F0.

5.5. El grupo CHN2

5.5.1. Introducción

En este apartado se analizan los valores de F0 inicial de las 751 vocales precedidas por la misma cantidad de oclusivas pronunciadas por los cinco sujetos del grupo CHN2, intentando descubrir si estos individuos son capaces de hacer distinción de sonoridad en términos del F0, al que no se encuentra diferencia relevante en la dimensión del VOT.

La descripción de los valores originales del F0 de los cinco individuos se observa en la próxima tabla. Los valores de los cinco individuos están mejor concentrados en comparación con los demás grupos, puesto que las medias y las medianas están más cercanas. De todas maneras, la variación intrapersonal es igualmente notable.

	Sujeto 1		Sujeto 2		Sujeto 3		Sujeto 4		Sujeto 5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Media	227,46	-0,05	240,39	-0,1	235,28	-0,03	251,35	-0,04	241,62	-0,08
Desv.	17,9	1,36	25,92	1,85	13,21	0,98	16,1	1,11	23	1,62
Mín.	193	-2,84	198	-3,36	197	-3,07	216	-2,62	200	-3,27
Máx.	281	3,66	296	3,6	268	2,25	291,4	2,56	304	3,98

Tabla 5-18 Valores descriptivos del F0 vocálico del grupo CHN2

En la siguiente tabla se contempla la distribución de los valores convertidos en semitonos correspondientes a los contextos de acento, vocal, oclusiva y el rango de VOT de ésta. Los casos correspondientes al contexto de VOT negativo son más escasos que los grupos CHN1 y WU1, y la mayoría de los casos con VOT negativo se encuentran en sílabas átonas. El efecto del acento y del contexto vocálico puede verse directamente: los valores de F0 son mayores cuando el acento recae en la misma vocal en vez de en la vocal de la siguiente sílaba, y el rango de distribución de las vocales altas suele ser más elevado que el de la vocal abierta. A continuación, se analizan la variación del F0 según los factores de sonoridad fonética, sonoridad fonológica, el acento, el contexto vocálico, así como la diferencia individual en la distinción entre /p t k/ y /b d g/ en la dimensión acústica del F0 inicial de la vocal adyacente.

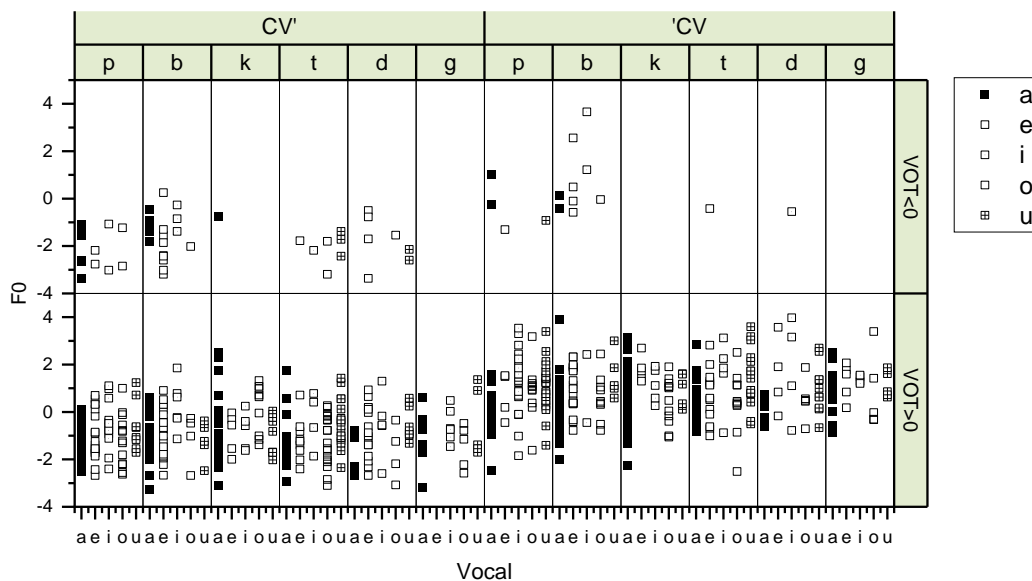


Figura 5-13 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales del grupo CHN2

5.5.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica

A fin de estudiar la variación del F0 en función de la sonoridad fonética y la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente, se recopilan en la siguiente tabla los valores de F0 correspondientes a cada oclusiva en sus respectivos rangos de VOT y contextos de acento. El número de realizaciones con VOT negativo es bastante escaso. Las velares /k g/ incrustadas en sílabas tónicas y la /g/ en sílaba átona no tienen realización con sonoridad anticipada, y /t d/ en sílaba tónica y /k/ en sílaba átona solamente poseen una realización sonora. Estas oclusivas se excluyen del análisis estadístico por no tener suficientes casos.

Respecto a la variable de sonoridad fonética, en todas las oclusivas menos /b/ incrustada en sílaba tónica, el valor de F0 inicial es menor cuando la oclusiva en cuestión posee sonoridad anticipada. La diferencia entre el F0 inicial de una vocal precedida por una oclusiva con VOT positivo y una vocal precedida por la misma oclusiva realizada con sonoridad anticipada oscila entre 0,69 semitonos y 1,21 semitonos en las oclusivas incrustadas en sílaba átona, y es de 1,22 y -0,15 semitonos en /p b/ incrustadas en sílaba tónica.

Acento	Oclusiva	N.	VOT<0		VOT>0		
			Media	Desv.	N.	Media	Desv.
Átono	p	12	-2,15	0,83	71	-0,94	1
	b	18	-1,57	0,94	61	-0,88	1,06
	t	7	-2,07	0,6	62	-0,93	1,1
	d	7	-1,8	1	38	-0,89	1,09
	k	1	-0,77	-	56	-0,6	1,17
	g	0	-	-	26	-0,94	1,05
	p	4	-0,37	1,02	89	0,85	1,16
Tónico	b	9	0,77	1,45	72	0,62	1,09
	t	1	-0,42	-	69	0,78	1,18
	d	1	-0,54	-	32	0,87	1,24
	k	0	-	-	82	0,81	1,04
	g	0	-	-	34	1	0,96

Tabla 5-19 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo CHN2

Respecto a la variable de sonoridad fonológica, en las oclusivas con suficientes realizaciones para comparar, la sonoridad fonológica implica una diferencia reversa en la mayoría de las oclusivas. En las oclusivas con VOT negativo, el F0 inicial de la vocal adyacente es más grave cuando la oclusiva antecedente es una sorda en vez de una sonora. La diferencia que reside entre las sordas y las sonoras en el F0 vocálico oscila entre 0,267 semitonos y 1,139 semitonos. En las oclusivas con VOT positivo, esta diferencia reversa también se da entre /p-b/, /t-d/ incrustadas en sílabas átonas, y entre /t-d/, /k-g/ en sílabas tónicas. En otras palabras, solamente entre /k-g/ con VOT positivo en sílabas átonas y entre /p-b/ con VOT positivo en sílabas tónicas, el F0 inicial de las vocales precedidas por oclusivas sordas es mayor que el de las vocales seguidas de oclusivas sonoras.

Las pruebas t de Student de muestras independientes indican que la diferencia implicada por la variable de sonoridad fonética resulta significativa en /b d p t/ incrustadas en sílabas átonas, y en /p/ incrustada en sílabas tónicas. La diferencia reversa observada en /b/ en sílaba tónica no resulta significativa, y en las demás oclusivas no es posible realizar tales pruebas.

Acento	Oclusiva	Estadístico t	Sig.
Átono	b	-2,499	0,015
	d	-2,058	0,046
	p	-3,950	0,000
	t	-2,694	0,009
Tónico	p	-2,063	0,042

Tabla 5-20 Resumen de significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva inicial en el grupo CHN2

En cuanto a la significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonológica, las pruebas no encuentran diferencia significativa en ningún par de comparación independientemente del contexto de acento y del rango de VOT, lo cual sugiere la ineffectividad de esta variable en la producción de las oclusivas de este grupo.

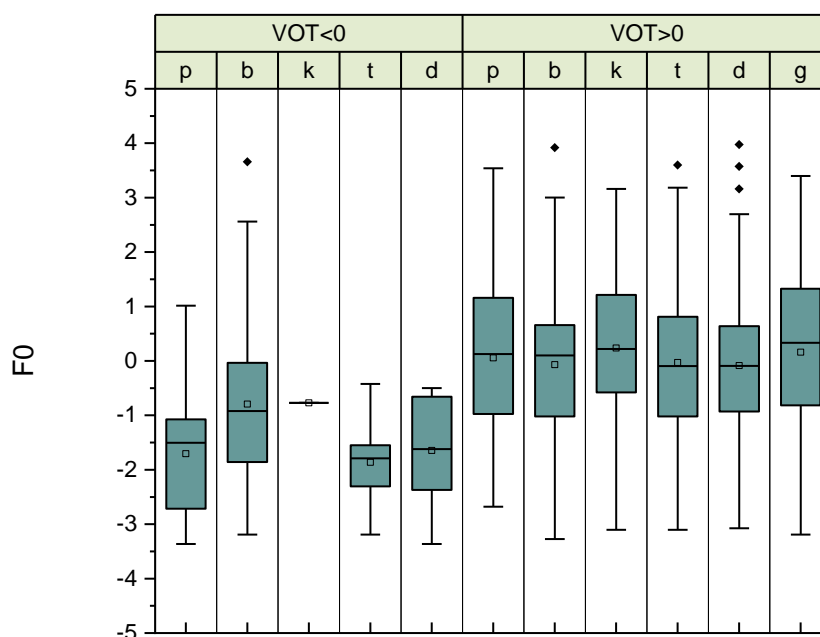


Figura 5-14 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo CHN2

Para resumir, en la producción del grupo CHN2, la sonoridad fonológica *per se* no tiene papel relevante. La sonoridad fonética sí que es capaz de afectar el F0 inicial de manera considerable, ya que en todas las oclusivas que poseen suficientes casos para realizar comparación menos /b/, el valor de F0 es significativamente más elevado cuando la oclusiva antecedente tiene VOT positivo. Respecto al contexto de acento, se observa que en las oclusivas incrustadas en sílabas átonas es donde se dan más diferencias significativas, lo cual no coincide con los grupos CHN1 y WU1 donde ocurre lo contrario. No obstante, este fenómeno se produce porque la mayoría de las oclusivas con VOT negativo de este grupo se encuentran en sílabas átonas. Por lo tanto, en las oclusivas tónicas se puede contrastar el efecto de la sonoridad fonética solamente en /p/ y /b/.

5.5.3. Factor de acento

En el grupo CHN2, resulta difícil comparar el F0 de las vocales tónicas con el F0 de las vocales átonas precedidas por las oclusivas pronunciadas con sonoridad anticipada, puesto que solamente en /b/ y /p/ existen casos suficientes que permiten tal comparación. De todos modos, la diferencia observada en F0 entre las vocales tónicas y las átonas es más relevante que en los grupos CHN1 y WU1, ya que esta diferencia es de 2.34 semitonos en /b/ y 1.78 semitonos en /p/.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	18	9	7	1	-	-	12	4	7	1	1	-
Media	-1,57	0,77	-1,80	-0,54	-	-	-2,15	-0,37	-2,07	-0,42	-0,77	-
Desv.	0,94	1,45	1,00	0,00	-	-	0,83	1,02	0,60	0,00	0,00	-

Tabla 5-21 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo en los dos contextos de acento en el grupo CHN2

Respecto a las vocales que siguen a las oclusivas con VOT positivo, la diferencia en F0 entre las vocales tónicas y las átonas oscila entre 1.41 y 1.94 semitonos, un rango similar a lo observado en los demás grupos.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	61	72	38	32	26	34	71	89	62	69	56	82
Media	-0.88	0.62	-0.89	0.87	-0.94	1.00	-0.94	0.85	-0.93	0.78	-0.60	0.81
Desv.	1.06	1.09	1.09	1.24	1.05	0.96	1.00	1.16	1.10	1.18	1.17	1.04

Tabla 5-22 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo en los dos contextos de acento en el grupo CHN2

Las pruebas t de Student indican que la diferencia que reside entre los dos contextos de acento resulta significativa cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo, y /b p t/ con sonoridad anticipada, tal y como se resume en la siguiente tabla.

Oclusiva	VOT<0			VOT>0		
	t	Sig.		Oclusiva	t	Sig.
b	-5,083	0		b	-7,988	0
d	-1,172	0,286		d	-6,305	0
g	-	-		g	-7,453	0
p	-3,536	0,003		p	-7,472	0
t	-2,574	0,042		t	-10,304	0
k	-	-		k	-8,522	0

Tabla 5-23 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 vocálico en el grupo CHN2

Para resumir, en la pronunciación del grupo CHN2, el F0 medio de las vocales tónicas es más aguda que el F0 de las vocales átonas, sea cual sea la oclusiva que precedente y el rango de VOT de ésta. En cuanto a la interacción entre la sonoridad de las oclusivas y el efecto del acento, la diferencia que reside entre las vocales átonas y las tónicas resulta significativa en todas las oclusivas con VOT positivo y en /b p t/ con VOT negativo, lo cual contradice a lo observado en los grupos CHN1 y WU1 donde no se da diferencia significativa cuando las oclusivas poseen sonoridad anticipada.

5.5.4. Factor de contexto vocálico

De manera similar a los grupos analizados anteriormente, entre las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, las vocales altas suelen llevar una F0 inicial más aguda. En la próxima figura se observa que el rango de distribución y la mediana de la vocal /i/ son más elevados en comparación con las demás vocales. De todos modos, hace falta indicar que el escaso número de las vocales /i o u/ tónicas precedidas por oclusivas con VOT negativo puede dificultar la comparación.

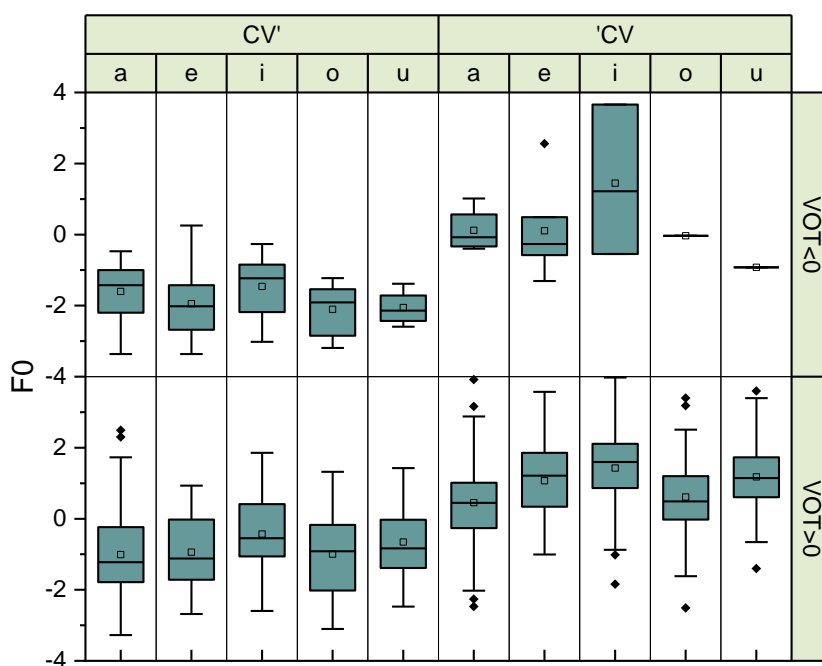


Figura 5-15 Distribución de los valores de F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo CHN2

En cuanto a los valores descriptivos, en la siguiente tabla se ve que el máximo valor medio de F0 corresponde a la vocal /i/ independientemente del rango de VOT de la oclusiva y el contexto de acento. El menor valor medio corresponde a la vocal abierta en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, pero a la vocal /o/ y la /u/ en las vocales átonas y las tónicas precedidas por oclusivas con VOT negativo. De este modo, parece conveniente decir que el efecto del tono intrínseco de la vocal es más consistente cuando la oclusiva antecedente no tiene sonoridad anticipada.

		VOT<0			VOT>0		
		número	media	desv	número	media	desv
Acento átono	a	12	-1,599	0,866	95	-1,006	1,131
	e	16	-1,945	1,009	74	-0,941	0,996
	i	6	-1,46	0,99	39	-0,428	1,011
	o	6	-2,103	0,764	54	-0,994	1,143
	u	5	-2,052	0,501	52	-0,656	0,982
Acento tónico	a	4	0,118	0,638	165	0,456	1,011
	e	6	0,107	1,338	53	1,069	1,014
	i	3	1,445	2,111	45	1,427	1,242
	o	1	-0,035		51	0,611	1,118
	u	1	-0,92		64	1,179	1,009

Tabla 5-24 Valores del F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo CHN2

Según las pruebas ANOVA, no se encuentra diferencia significativa entre las vocales precedidas por las oclusivas con sonoridad anticipada. En cuanto a las vocales que siguen a las oclusivas con VOT positivo, la diferencia en F0 es relevante tanto en las vocales tónicas ($F=11.685$, $p<0.001$) como en las vocales átonas ($F=2.854$, $p=0.024$). El resultado de las comparaciones post-hoc se puede ver en la siguiente tabla:

Vocales átonas		Vocales tónicas	
Comparación	Sig.	Comparación	Sig.
a<i	0.046	a<e	0.003
		a<i	0.000
		a<u	0.000
		o<i	0.002
		o<u	0.044

Tabla 5-25 Resumen de significación entre el F0 de las distintas vocales en el grupo CHN2

En cuanto a la influencia del lugar de articulación de las oclusivas precedentes, no resulta posible realizar comparaciones en las oclusivas con VOT negativo por el escaso número de realizaciones. Respecto a las oclusivas con VOT positivo, se observa una compleja

interacción entre los factores de oclusiva, vocal y acento. Cuando las oclusivas se encuentran en sílabas átonas, el F0 de las vocales /a e o/ precedidas por las bilabiales es menor que el de las vocales precedidas por las velares. Y cuando las oclusivas se incrustan en sílabas tónicas, dicha diferencia se da en las vocales /a e/. En los demás contextos vocálicos, los valores más elevados de F0 se dan cuando las oclusivas son bilabiales o dentales. No obstante, meramente existe diferencia significativa entre las bilabiales y las velares cuando todas estas oclusivas tienen VOT positivo, se encuentran en sílabas tónicas y preceden a la vocal /a/. Los valores específicos de cada contexto vocálico y cada LA de la oclusiva se recopilan en la tabla 13.16 en el anexo.

En resumen, en la pronunciación del grupo CHN2 se comprueba igualmente el efecto del tono intrínseco, y los valores de la vocal /i/ son mayores en comparación con las demás vocales. Los de la /a/ son los menores en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, pero en las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo no se da esta tendencia. Igual que en los demás grupos, la diferencia que conlleva el tono intrínseco no es significativa cuando las vocales siguen a oclusivas con VOT negativo, pero la falta de significatividad puede deberse al limitado número de realizaciones. En las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, esta diferencia resulta significativa. Respecto al efecto del lugar de articulación de la oclusiva precedente, se observa una compleja interacción entre la oclusiva, el rango de VOT de la misma, el acento y la vocal. En líneas generales, cuando las oclusivas poseen VOT positivo, las vocales /a/ y /e/ precedidas por oclusivas bilabiales tienen los valores mínimos de F0 y las mismas vocales precedidas por oclusivas velares, los máximos. No obstante, solamente se encuentra diferencia significativa en la vocal abierta.

5.5.5. Diferencia individual

Según visualiza la próxima figura, en todos los cinco sujetos del grupo CHN2, los valores correspondientes a /p t k/ y los valores correspondientes a /b d g/ se solapan en el mismo rango, y en ningún informante se observa una separación clara. En los individuos 1, 2 y 3, la posición de la caja de /p t k/ es levemente más elevada que la de /b d g/, a pesar de que

las dos cajas coinciden en el mismo rango. Igualmente, la media y la mediana de las primeras son ligeramente mayores que las últimas. No obstante, esta diferencia no puede considerarse como separación efectiva entre /p t k/ y /b d g/ por ser demasiado reducida. En el individuo 4 donde los valores de /b d g/ están más concentrados que los de /p t k/, la media y la mediana de /b d g/ son mayores que las de /p t k/. En el individuo 5, la caja y la media de /p t k/ están más elevadas que las de /b d g/, pero la mediana de /b d g/ es mayor que la de /p t k/.

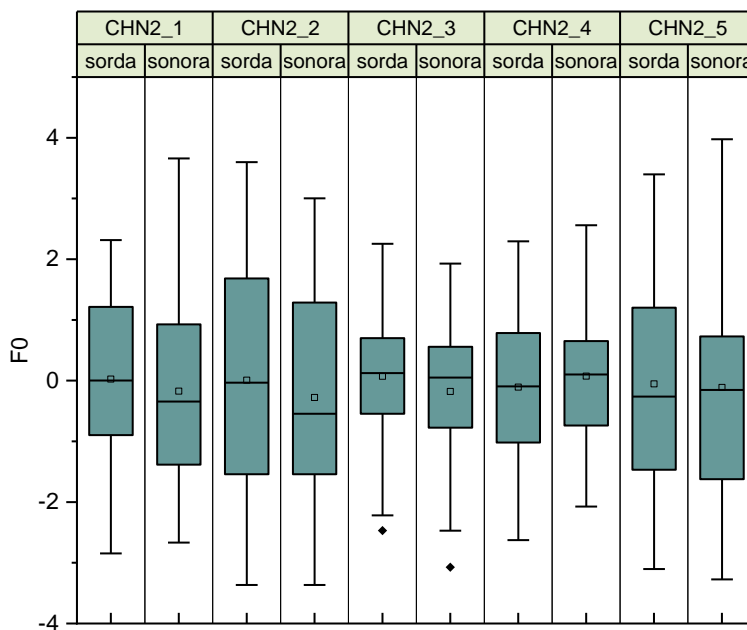


Figura 5-16 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN2

Las pruebas t de Student corroboran esta carencia de separación entre /p t k/ y /b d g/ en la dimensión acústica del F0 vocálico, puesto que en ningún individuo se da diferencia significativa. Este resultado es congruente con lo observado en la dimensión del VOT. La proporción de realizaciones fonéticamente sonoras de /b d g/ del informante 1 es demasiado limitada (31,25% de /b/, 13,3% de /d/ y 0% de /g/) como para producirse separación categórica. Respecto al individuo 2 quien pronuncia el 50% de las realizaciones de /b/, el 37,5% de las de /d/ y ningún caso de /g/ con VOT negativo, sus casos de /p t k/ con sonoridad anticipada provocan la disminución del F0 inicial de las vocales precedidas por estas oclusivas, igual que lo ocurrido en el individuo 4 del grupo CHN1.

En resumen, en el grupo CHN2 no se da diferencia individual importante en la medida en que los valores correspondientes a /p t k/ se diferencian de los valores correspondiente a /b d g/. La caja de distribución, la media y la mediana de /p t k/ son más elevadas que las de /b d g/ en los informantes 1, 2 y 3, pero en ninguno de ellos se observa diferencia significativa entre las dos categorías. Este resultado es coherente con lo observado en la dimensión del VOT, en que ninguno de los cinco informantes presenta separación categórica total.

5.5.6. Resumen

En resumen, en la pronunciación del grupo CHN2 los factores de sonoridad fonética, acento y contexto vocálico pueden afectar el F0 de manera significativa, mientras la sonoridad fonológica carece de efectividad. Es decir, no existe diferencia relevante entre el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y el de las vocales precedidas por /b d g/, cuando estas oclusivas se encuentran en el mismo rango de VOT, lo cual sugiere que los individuos de este grupo no tienden a diferenciar las oclusivas sordas y las sonoras en términos del F0 de la vocal adyacente.

Respecto a la sonoridad fonética, a causa de la falta de realizaciones, solamente se puede realizar comparación en /b d p t/ incrustadas en sílabas átonas, y /p/ en sílabas tónicas. En todas estas oclusivas se encuentra diferencia significativa, es decir, el F0 inicial vocálico es significativamente mayor si la oclusiva precedente tiene VOT positivo en vez de sonoridad anticipada.

Respecto al acento, el F0 inicial de las vocales tónicas es significativamente mayor cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo, o son /p b/ con VOT negativo. Es decir, la sonoridad fonética no inhibe completamente la significatividad del efecto implicado por el acento en F0 inicial vocálico.

Respecto al contexto vocálico, no existe diferencia relevante en el F0 entre las vocales si éstas son precedidas por oclusivas con sonoridad anticipada, lo cual coincide con los grupos anteriormente analizados. Entre las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, las vocales /i u/ implican una F0 inicial significativamente mayor que /a o/, y la

/e/ también conlleva un F0 inicial significativamente mayor que la vocal abierta. Cuando el contexto de acento es átono, meramente entre /a-i/ existe diferencia significativa.

Finalmente, respecto a la diferencia individual, ciertos individuos de este grupo muestran una diminuta diferencia en la distribución de los valores correspondientes a /p t k/ y los de /b d g/: el rango de distribución, la media y la mediana de /p t k/ son levemente más elevados que los /b d g/. Sin embargo, esta diferencia no resulta significativa en ninguno de los cinco individuos. Este resultado, no visto en los demás grupos, es conforme a la falta de distinción en la dimensión acústica del VOT. En este grupo, prácticamente todas las realizaciones con VOT negativo de /b d g/ son pronunciadas por el individuo 1 y el 2. De todas maneras, la proporción de /b d g/ con VOT negativo del individuo 1 es demasiado pequeña como para que el F0 se altere, y el individuo 2 pronuncia ciertos casos de /p t k/ con sonoridad anticipada, lo cual contribuye a la confusión en la dimensión de F0 vocálico inicial.

5.6. El grupo WU2

5.6.1. Introducción

En este apartado se examina el F0 de las 753 vocales precedidas por las oclusivas iniciales producidas por los cinco individuos del grupo WU2. La distribución de los valores originales de F0 puede verse en próxima tabla. A diferencia del grupo CHN2 donde los valores de F0 están más concentrados, en el grupo WU2 la variación individual es relevante. Los valores del sujeto 2 son bastante inferiores del resto, mientras los del sujeto 5 son bien superiores a los valores de los demás individuos. Las medias de los individuos 1, 3 y 4 son similares, aunque el rango de los dos últimos es mucho más amplio.

	Sujeto 1		Sujeto 2		Sujeto 3		Sujeto 4		Sujeto 5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Media	231,06	-0,02	180,62	-0,03	223,81	-0,04	224,44	-0,04	248,26	-0,05
Desv.	9,83	0,75	11,41	1,08	13,5	1,03	15,51	1,19	17,85	1,28
Mín.	196	-2,85	159	-2,21	198	-2,13	194	-2,52	198	-3,92
Máx.	252	1,5	212	2,77	293	4,66	269	3,14	282	2,21

Tabla 5-26 Valores descriptivos del F0 vocálico del grupo WU2

En cuanto a la distribución de las realizaciones de cada oclusiva en las distintas condiciones de acento, vocal, y el rango de VOT de la oclusiva, en la próxima figura se ve las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo son bastante escasas, pues solamente 19 oclusivas poseen sonoridad anticipada. De esta manera, resulta de especial interés estudiar si la distinción entre /p t k/ y /b d g/ puede manifestarse en el F0 vocálico, teniendo en cuenta que las oclusivas sordas y las sonoras apenas se diferencian en la dimensión del VOT.

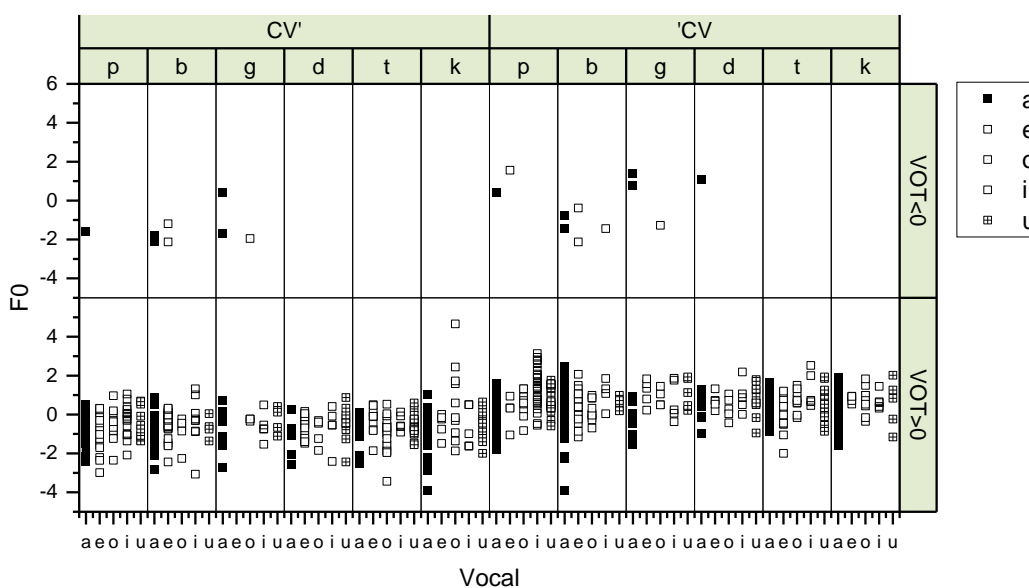


Figura 5-17 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales del grupo WU2

5.6.2. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica

En cuanto al examen de la sonoridad fonética y la sonoridad fonológica en el F0 de la vocal adyacente, conviene recordar que en el grupo WU2 las oclusivas con sonoridad anticipada son esporádicas. Así pues, para estudiar el F0 de las vocales que siguen a las oclusivas con VOT negativo, solamente se puede realizar comparación entre /p-b/ situadas en sílabas tónicas, ya que el número de casos de las demás oclusivas no son suficientes para el análisis estadístico. La diferencia entre /p-b/ en el F0 vocálico es 2,21 hercios y resulta significativa ($t=3.720$, $p=0.014$) según pruebas t de Student de muestras independientes.

Acento átono

Acento tónico

	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Media	-1,61	-1,81	-	-	-	-1,08	0,98	-1,23	-	1,08	-	0,31
Desv.	-	0,44	-	-	-	1,3	0,83	0,68	-	-	-	1,41

Tabla 5-27 Valores de F0 normalizados de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo y en los dos contextos de acento.

Respecto al F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, los datos expuestos en la próxima tabla presentan una tendencia de variación poco uniforme. El F0 medio de las vocales que siguen a las oclusivas /d g/ en sílabas tónicas y /b/ en sílabas átonas es mayor que el F0 de las vocales precedidas por las contrapartes sordas de éstas, mientras el F0 media de las vocales que siguen a /d g/ incrustadas en sílabas átonas y /b/ que se encuentra en sílabas tónicas es menor. No obstante, solamente la diferencia de 0.48 semitonos que reside entre /p-b/ en sílaba tónica resulta significativa ($t=3.080$, $p=0.002$).

	Acento átono						Acento tónico					
	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Media	-0.72	-0.64	-0.64	-0.66	-0.41	-0.52	0.78	0.30	0.46	0.62	0.49	0.52
Desv.	0.86	0.83	0.74	0.78	1.32	0.82	0.94	1.06	0.80	0.71	0.75	0.93

Tabla 5-28 Valores de F0 normalizados de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo y en los dos contextos de acento.

Dadas las escasas realizaciones oclusivas con VOT negativo, resulta difícil contrastar el efecto de la variable de la sonoridad fonética de la oclusiva en el F0 inicial vocálico. En el contexto de acento átono, las oclusivas /t d k/ no tienen realización con sonoridad anticipada y la /p/ sólo tiene un caso con VOT negativo. En el contexto de acento tónico, /t k/ no tienen ningún caso con VOT negativo, y solamente existe un caso con VOT negativo de /d/ y dos casos de /p/. De esta manera, las pruebas estadísticas sólo examinan las oclusivas /b g/ incrustadas en ambos contextos de acento. Según indican las pruebas t de muestras independientes, la diferencia implicada por la sonoridad fonética es significativa en /b/ y en ambos contextos de acento, pero no lo es en /g/.

Acento	Oclusiva	Estadístico t	Sig.
Átono	b	-2,780	0,007
Tónico	b	-3,169	0,002

Tabla 5-29 Resumen de significación de la diferencia implicada por la sonoridad fonética de la oclusiva inicial en el grupo WU2

En cuanto a la variable de sonoridad fonológica, en las oclusivas con VOT negativo, la comparación entre una oclusiva sorda y su contraparte sonora se puede realizar solamente entre /p-b/ incrustadas en sílabas tónicas, donde el F0 de las vocales precedidas

por /b/ es 2,207 semitonos inferior. En las oclusivas con VOT positivo, /t k/ incrustadas en sílabas átonas y /p/ incrustada en sílabas tónicas corresponden a valores de F0 más elevados que sus respectivas contrapartes sonoras, pero en /p/ en sílabas átonas y /t k/ en sílabas tónicas se da una tendencia opuesta. Según las pruebas t de Student, solamente entre /p-b/ incrustadas en sílabas tónicas, sean con sonoridad anticipada ($t=3,720$, $p=0,014$) y con VOT positivo ($t=3.080$, $p=0.002$) se encuentra diferencia significativa.

		VOT<0			VOT>0		
Acento	Oclusiva	N.	Media	Desv.	N.	Media	Desv.
Átono	p	1	-1,61	-	84	-0,72	0,86
	b	4	-1,81	0,44	73	-0,64	0,83
	t	0	-	-	70	-0,64	0,74
	d	0	-	-	45	-0,66	0,78
	k	0	-	-	55	-0,41	1,32
	g	3	-1,08	1,3	20	-0,52	0,82
Tónico	p	2	0,98	0,83	94	0,78	0,94
	b	5	-1,23	0,68	74	0,3	1,06
	t	0	-	-	67	0,46	0,8
	d	1	1,08	-	34	0,62	0,71
	k	0	-	-	81	0,49	0,75
	g	3	0,31	1,41	32	0,52	0,93

Tabla 5-30 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo WU2

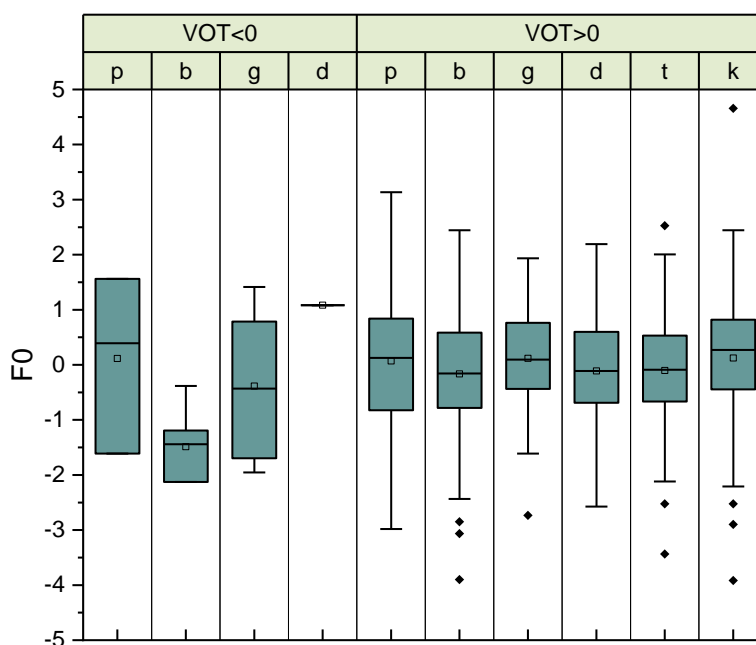


Figura 5-18 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo y las con sonoridad anticipada del grupo WU2

En resumen, en el grupo WU2 es difícil tratar el efecto de la sonoridad fonética, ya que solamente las oclusivas /b g/ tienen suficientes casos de realización con VOT negativo para compararse con los casos con VOT positivo. La sonoridad fonética implica efecto significativo en /b/ en ambos contextos de acento. El efecto de la variable de sonoridad fonológica es significativo entre /p-b/ incrustadas en sílabas tónicas, igual que en el grupo WU1 donde existe diferencia significativa implicada por la sonoridad fonológica entre /p-b/ que tienen VOT positivo.

5.6.3. Factor de acento

Igual que lo ocurrido en el grupo CHN2, en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo, no existen suficientes realizaciones de /d p t k/ con sonoridad anticipada que posibiliten la comparación entre las vocales adyacentes tónicas y las átonas. Entre las vocales precedidas por /b/, el F0 medio de las vocales tónicas es 0,58 semitonos mayor que el F0 de las vocales átonas, y en /g/ la diferencia es de 1,39 semitonos.

	b		d		g		p	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	4	5		1	3	3	1	2
Media	-1,81	-1,23		1,08	-1,08	0,31	-1,61	0,98
Desv.	0,44	0,68		0,00	1,30	1,41	-	0,83

Tabla 5-31 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo en los dos contextos de acento en el grupo WU2

Respecto a las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, el F0 medio de las vocales tónicas es 0,9-1,5 semitonos mayor que el de las vocales átonas, una diferencia algo más pequeña en comparación con los demás grupos, especialmente en las vocales precedidas por las oclusivas velares.

	b		d		g		p		t		k	
	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica	átona	tónica
Número	73	74	45	34	20	32	84	94	70	67	55	81
Media	-0,64	0,3	-0,66	0,62	-0,52	0,52	-0,72	0,78	-0,64	0,46	-0,41	0,49
Desv.	0,83	1,06	0,78	0,71	0,82	0,93	0,86	0,94	0,74	0,8	1,32	0,75

Tabla 5-32 Valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo en los dos contextos de acento en el grupo WU2

A fin de corroborar la significatividad de la diferencia encontrada, se realizan igualmente pruebas t de Student de muestras independientes. Los resultados señalan que el acento

afecta el F0 de las vocales de manera significativa cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo, pero no se encuentra semejante significatividad en las vocales que siguen a las oclusivas con sonoridad anticipada.

VOT>0			VOT<0		
Oclusiva	t	Sig.	Oclusiva	t	Sig.
b	-5,96	0	b	-1,46	0,188
d	-7,543	0	g	-1,254	0,278
g	-4,1	0			
p	-5,027	0			
t	-11,035	0			
k	-8,325	0			

Tabla 5-33 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 vocálico en el grupo WU2

En resumen, en la producción del grupo WU2, el acento implica diferencia significativa en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, pero no conlleva semejante diferencia en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo, tal y como ocurre en el grupo WU1. Este fenómeno pone de manifiesto que la sonoridad fonética de la oclusiva es capaz de reducir e incluso inhibir el efecto del acento en el F0 inicial de la vocal adyacente.

5.6.4. Factor de contexto vocálico

Entre las vocales iniciales pronunciadas por los cinco sujetos del grupo WU2, la diferencia en el F0 implicada por el contexto vocálico resulta evidente en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo. Según la siguiente figura, tanto la mediana como la caja de distribución de la vocal /i/ se sitúan en posición más elevada respecto a las demás vocales. Entre las vocales precedidas por las escasas oclusivas con sonoridad anticipada, no es posible determinar si existe tal diferencia por la carencia de realizaciones.

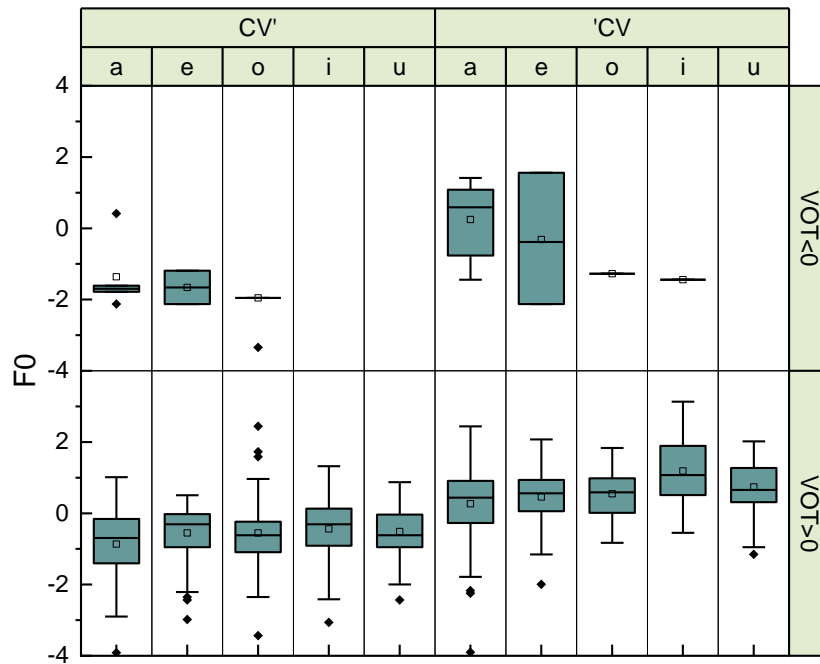


Figura 5-19 Distribución de los valores de F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo CHN2

Los valores descriptivos del F0 de las distintas vocales clasificados según el rango de VOT de las oclusivas precedentes y el acento pueden verse en la siguiente tabla. Cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo, la vocal abierta y la vocal /i/ poseen el mínimo y el máximo valor medio respectivamente, y esta tendencia se da en ambos contextos de acento. En las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo, no es posible determinar si existe semejante tendencia.

		VOT<0			VOT>0		
		número	media	desv.	número	media	desv.
Acento átono	a	5	-1,359	1,011	99	-0,864	0,938
	e	2	-1,658	0,662	90	-0,55	0,718
	i				43	-0,436	0,917
	o	1	-1,952		58	-0,549	1,2
	u				57	-0,509	0,705
Acento tónico	a	6	0,246	1,117	163	0,267	0,928
	e	3	-0,315	1,845	56	0,459	0,782
	i	1	-1,44		50	1,189	0,936
	o	1	-1,273		48	0,55	0,612
	u				65	0,738	0,753

Tabla 5-34 Valores del F0 en los cinco contextos vocálicos en el grupo WU2

Igual que en los grupos CHN2 y WU1, las pruebas ANOVA indican que en el grupo WU2 la diferencia que implica el contexto vocálico resulta significativa en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, tanto en las vocales átonas ($F=2,706$,

p=0,03) como en las tónicas (F=12,597, p<0,001). Según las comparaciones post-hoc, entre las vocales átonas, el F0 de /a/ es significativamente menor que el F0 de todas las demás vocales. Entre las vocales tónicas, el F0 de la /i/ es significativamente mayor que el de las demás vocales, y el F0 de /u/ también es significativamente mayor que el de /a/.

Vocales átonas		Vocales tónicas	
Comparación	Sig.	Comparación	Sig.
a<e	0,017	a<i	0,000
a<i	0,010	e<i	0,000
a<o	0,035	o<i	0,000
a<u	0,018	u<i	0,000
		a<u	0,005

Tabla 5-35 Resumen de significación entre el F0 de las distintas vocales en el grupo WU2

Respecto a la diferencia que implica el lugar de articulación de las oclusivas, la comparación tampoco puede realizarse entre las oclusivas con VOT negativo, y en las oclusivas con VOT positivo no se encuentra ninguna tendencia clara. Similar a los demás grupos, la interacción entre la vocal, la oclusiva y el acento resulta compleja. Las oclusivas velares implican los valores más elevados de F0 en las vocales /a/, /e/, /o/ y /u/ átonas, y en /e/, /o/ y /u/ tónicas. Las oclusivas bilabiales, a su vez, conllevan los valores mínimos de F0 en /a/, /e/, /o/ átonas, y en /a/ y /o/ tónicas. Las dentales implican los valores mínimos de F0 en /u/ átona, /e/ y /u/ tónicas, y los valores máximos en /a/ tónica.

De acuerdo con las pruebas ANOVA, la diferencia existente entre los lugares de articulación resulta significativa en /o/ átona (F=7,20, p=0,002), donde el F0 correspondiente a las velares es significativamente mayor, y en /e/ tónica (F=3,313, p=0,044), donde las velares conllevan valores de F0 significativamente más altos en comparación con las dentales. Los valores descriptivos concretos pueden verse en la tabla 13.17 en el anexo.

Para resumir, en el grupo WU2 el efecto del tono intrínseco resulta notable en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, dado que la vocal abierta posee los valores mínimos del F0, y la vocal /i/ los máximos. Esta diferencia resulta significativa en ambos contextos de acento. Similar a los demás grupos, no se encuentra diferencia significativa en las vocales precedidas por las oclusivas con sonoridad anticipada, aunque no es posible determinar si la carencia de este efecto se debe al enmascaramiento de la sonoridad

fonética de la oclusiva, o simplemente a la falta de realizaciones que imposibilita la comparación. Respecto a la diferencia que implica el lugar de articulación de las oclusivas, en ciertos contextos vocálicos las oclusivas bilabiales y las velares implican los valores mínimos y los máximos de F0, y en la /o/ átona y la /e/ tónica el lugar de articulación implica diferencia significativa. No obstante, la compleja interacción entre la vocal, la oclusiva y el acento impide comprobar que en las demás vocales se dé igualmente esta tendencia.

5.6.5. Diferencia individual

En cuanto a la diferencia individual, en la próxima tabla se contempla que los valores de /p t k/ y los de /b d g/ se solapan en el mismo espacio acústico en todos los individuos, tal y como ocurre en el grupo CHN2. En la pronunciación del individuo 1, 3 y 4, la caja de /p t k/ se sitúa en posición algo más elevada que la caja de /b d g/, siendo en el individuo 3 donde la diferencia es más relevante. Respecto a los valores de media y mediana, en los individuos 1, 2, 4 y 5 tanto la media como la mediana de /p t k/ están cercanas de las de /b d g/, lo cual indica que no existe prácticamente separación entre las dos categorías. Solamente en el individuo 3 se ve que la media y la mediana de /p t k/ están considerablemente por encima de las de /b d g/.

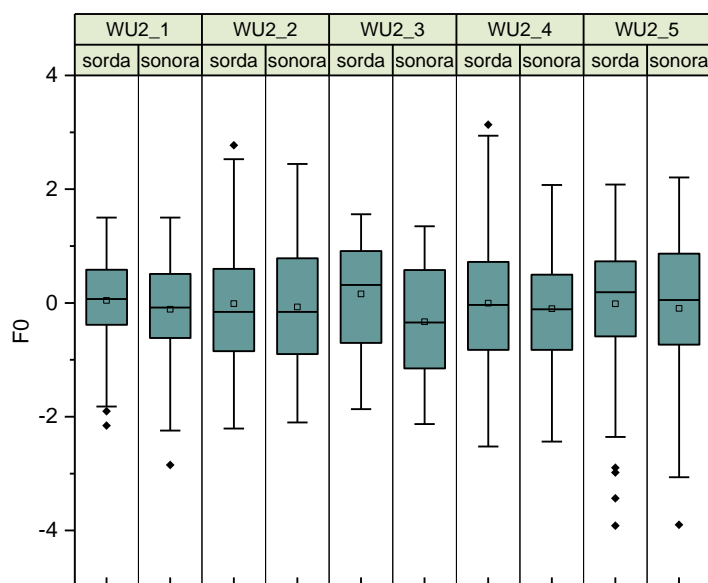


Figura 5-20 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU2

A diferencia del grupo CHN2 donde no existe diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ en ningún individuo, las pruebas t de Student de muestras independientes señalan que en el sujeto 3 existe diferencia significativa ($t=2,911$, $p=0,004$). Esta diferencia se produce porque prácticamente todas las oclusivas con sonoridad anticipada son pronunciadas por este individuo, por ende, el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ es significativamente mayor que el de las vocales que siguen a /b d g/.

Para resumir, la diferencia individual observada en el grupo WU2 es de peor magnitud en comparación con la que se observa en los grupos CHN1 y WU1, ya que en ningún sujeto las dos categorías de sonoridad están totalmente separadas. A pesar de ello, el individuo 3 presenta las dos categorías más separadas que los demás, y la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ en la dimensión acústica de F0 resulta significativa.

5.6.6. Resumen

En la pronunciación del grupo WU2, los factores de sonoridad fonética, sonoridad fonológica, acento y contexto vocálico afectan el F0 de manera significativa. Respecto a la sonoridad fonética, solamente las oclusivas /b g/ poseen realizaciones relativamente suficientes de oclusivas con VOT negativo para poder compararse con los casos con VOT positivo. Los resultados señalan que cuando la oclusiva precedente es una /b/, el F0 inicial es significativamente mayor si la oclusiva tiene VOT positivo que sonoridad anticipada, pero en /g/ no se da diferencia relevante, probablemente por la escasez de realizaciones.

Respecto a la sonoridad fonológica, el F0 inicial de las vocales precedidas por /p/ es significativamente mayor que el F0 de las vocales precedidas por /b/, cuando las oclusivas tienen igualmente VOT positivo y el contexto de acento es tónico. En las demás condiciones de oclusiva, rango de VOT y acento no se da diferencia relevante. Este resultado, que sugiere un esfuerzo de separar las oclusivas sordas de las sonoras en el F0 de la vocal adyacente cuando no se puede mantener la distinción en el VOT, se observa también en el grupo CHN1 y el WU1.

Respecto al factor de acento, los resultados señalan que el F0 inicial de las vocales tónicas es significativamente mayor que el de las vocales átonas, siempre que la oclusiva precedente tiene VOT positivo. En las escasas vocales precedidas por oclusivas con sonoridad anticipada se da igualmente esta tendencia que no es significativa.

Respecto al factor de contexto vocálico, en la pronunciación del grupo WU2 la vocal /i/ siempre corresponde a la media de F0 más elevada. Cuando la oclusiva precedente tiene VOT positivo, en sílabas átonas el F0 de la vocal /a/ es significativamente menor que el F0 de todas las demás vocales, y en sílabas tónicas el F0 de /i/ es significativamente mayor que el de /a e o u/, y el F0 de /u/ es significativamente más elevado que el de /a/. Cuando la oclusiva precedente posee sonoridad anticipada, no se encuentra diferencia significativa implicada por el contexto vocálico, aunque es difícil determinar si la carencia de significatividad se debe al “enmascaramiento” de la sonoridad anticipada de la oclusiva, o simplemente a la imposibilidad de realizar comparación debido al limitado número de casos.

Respecto a la diferencia individual, en ningún individuo perteneciente a este grupo se observa una separación nítida entre las dos categorías de sonoridad como en el sujeto 1 del grupo CHN1 o los sujetos 1 y 2 del grupo WU1. En los cinco individuos los valores de /p t k/ se solapan con los de /b d g/ en el mismo espacio acústico a mayor o menor medida, siendo en el individuo 3 donde el solapamiento es más pequeño. De hecho, la diferencia entre los valores de /p t k/ y los de /b d g/ resulta significativa solamente en este individuo, quien pronuncia 18 del total de las 19 oclusivas con VOT anticipada de este grupo. Asimismo, es oportuno considerar que la separación de las dos categorías de sonoridad en el F0 es congruente con el intento de separación que muestra este individuo en la dimensión del VOT.

5.7. Comparación y discusión

Una vez aclarados los resultados correspondientes a cada grupo, se realiza una serie de comparaciones entre los dos grupos a fin de contestar las preguntas de investigación que se plantean a principio, intentando tratar el efecto de las variables de sonoridad fonética,

sonoridad fonológica, contexto de acento y contexto vocálico, y a la considerable diferencia individual observada en cada uno de los grupos.

5.7.1. Factor de sonoridad fonética y sonoridad fonológica

En la siguiente tabla pueden verse los valores de F0 inicial de los cuatro grupos. Dado que todos los veinte individuos grabados leen el mismo corpus que contiene las mismas condiciones de vocal, oclusiva y acento, en esta tabla que enfatiza la comparación entre los grupos no se especifican estos contextos.

		p	b	t	d	k	g
CHN1	Media	-0,0492	-0,4857	0,0183	-0,3679	0,4764	0,0603
	Desv.	15,796	13,057	14,922	1,412	13,896	14,876
CHN2	Media	-0,1038	-0,1891	-0,1339	-0,2452	0,2315	0,1626
	Desv.	14,765	13,809	14,575	14,843	12,908	13,865
WU1	Media	-0,0004	-0,6623	0,1532	-0,3837	0,4323	0,1418
	Desv.	16,648	13,442	14,354	13,834	12,582	14,015
WU2	Media	0,0701	-0,2414	-0,1015	-0,096	0,1244	0,0659
	Desv.	11,779	10,843	0,9455	0,9835	11,052	1,062

Tabla 5-36 Valores de F0 de las oclusivas adyacentes de las oclusivas de todos los grupos

Según se ve, en los grupos CHN1, CHN2 y WU1, el F0 correspondiente a /b d g/ es menor que el de /p t k/, pero en el grupo WU2 existe una relación reversa en /t-d/ y /k-g/. En cuanto a la magnitud de esta diferencia, en la siguiente tabla se ve que la diferencia es mayor en los grupos de nivel avanzado que en los principiantes, y es mayor en las bilabiales y menor en las velares. Para averiguar si esta diferencia existente entre las sordas y sus contrapartes sonoras resulta significativa, se realiza una serie de pruebas t de Student de muestras independientes en cada grupo. Los resultados señalan que en el grupo CHN1, existe diferencia significativa entre /p-b/ ($t=2,658$, $p=0,008$). En el grupo WU1, existe diferencia significativa entre /p-b/ ($t=3,904$, $p<0,001$) y /t-d/ ($t=2,734$, $p=0,007$). En el grupo WU2, existe diferencia significativa entre /p-b/ ($t=2,511$, $p=0,013$). En el grupo CHN2, no se encuentra diferencia relevante en ningún par de oclusivas.

	p-b	t-d	k-g
CHN1	0,4365**	0,3861	0,4161
CHN2	0,0853	0,1113	0,069
WU1	0,6619**	0,5369**	0,2905
WU2	0,3115*	-0,0055	0,0585

Tabla 5-37 Resumen de significación de las comparaciones entre el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y de las vocales precedidas por /b d g/ en los cuatro grupos

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

Este resultado pone de manifiesto que, por un lado, el contraste entre /p t k/ y /b d g/ se manifiesta en el F0 inicial vocálico en ciertos grupos, y, por otro lado, el efecto de la sonoridad consonántica no tiene la misma magnitud entre estos grupos. Los análisis en cada grupo por separado indican que la diferencia existente entre los grupos es determinada por el hecho de que la proporción de las oclusivas que poseen sonoridad anticipada sea distinta. De este modo, es conveniente separar las oclusivas con VOT positivo de las oclusivas con VOT negativo para contrastar cómo afectan la sonoridad consonántica, entendida fonética o fonológicamente, el F0 inicial de la vocal.

La próxima tabla recoge el conjunto de los valores de F0 inicial de las vocales precedidas por las seis oclusivas con VOT positivo y negativo. Puesto que el contexto vocálico y el de acento resultan los mismos en todos grupos, en esta tabla no se especifican estos factores. Solamente en el grupo CHN1 todas las oclusivas tienen tanto realizaciones con VOT positivo como realizaciones con sonoridad anticipada. En los demás grupos no se da ningún caso de /k/ con VOT negativo, en el grupo CHN2 no existe ningún caso de /g/ con sonoridad anticipada y en el grupo WU2 ningún caso de /t/ y sólo un caso de /d/ poseen VOT negativo.

		CHN1		WU1		CHN2		WU2	
		VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0
p	Media	-0,2907	0,0112	-12,414	0,0412	-17,047	0,0563	0,1147	0,0693
	Desv.	11,047	16,759	0,8574	16,708	11,603	14,102	16,034	11,755
t	Media	-0,2675	0,074	-0,6594	0,1645	-18,614	-0,0284	-	-0,1015
	Desv.	11,943	15,417	12,018	14,387	0,8036	14,232	-	0,9455
k	Media	-0,7086	0,6124	-	0,4323	-	0,2388	-	0,1244
	Desv.	0,9871	1,367	-	12,582	-	12,927	-	11,052
b	Media	-0,7896	-0,2758	-15,035	-0,4153	-0,7918	-0,0668	-14,858	-0,1652
	Desv.	0,8247	15,225	0,8068	13,724	15,789	13,102	0,6276	10,607
d	Media	-0,9818	-0,0373	-12,664	-0,1664	-16,432	-0,0854	10,845	-0,1109
	Desv.	11,408	14,426	0,6362	14,334	10,283	14,487	-	0,9806
g	Media	-13,023	0,5447	-11,537	0,3909	-	0,1626	-0,384	0,1178
	Desv.	0,8721	13,576	0,6402	13,728	-	13,865	14,289	10,168

Tabla 5-38 Valores de F0 de las oclusivas adyacentes de las oclusivas con VOT positivo y las con VOT negativo de todos los grupos

La diferencia en el F0 vocálico entre las oclusivas realizadas con VOT negativo y las mismas oclusivas producidas con VOT positivo puede verse en la siguiente tabla. Los guiones indican que en esos contextos no resulta posible realizar comparación por no tener suficientes casos, los asteriscos señalan la significatividad de las comparaciones, y las letras T o A indican el contexto de acento en que se encuentra diferencia significativa. En todas las oclusivas menos la /p/ del grupo WU2, las realizaciones sonoras implican un F0 inicial más grave en comparación con las realizaciones que tienen VOT positivo, y esta diferencia resulta significativa en la mayoría de los casos, a pesar del aparente condicionamiento del acento.

Respecto al contraste entre los grupos, la diferencia significativa implicada por la sonoridad fonética se da en la mayoría de las oclusivas en los grupos CHN1, CHN2 y WU1, pero solamente se da en la oclusiva /b/ en el grupo WU2. Sin embargo, lo observado en el grupo WU2 se debe a que este grupo únicamente la oclusiva /b/ posea suficientes realizaciones sordas y sonoras como para compararse, y no porque la sonoridad anticipada no pudiera afectar el F0 vocálico de manera efectiva. Igualmente, tampoco es conveniente considerar que el efecto de la sonoridad fonética es condicionado por el lugar de articulación.

	CHN1	WU1	CHN2	WU2
	VOT>0-VOT<0	VOT>0-VOT<0	VOT>0-VOT<0	VOT>0-VOT<0
p	0.3019*(T)	1.2826	1.761*(T, A)	-0.0454
t	0.3415	0.8239*(T)	1.833*(A)	-
k	1.321*(T)	-	-	-
b	0.5138*(T)	1.0882*(T, A)	0.725*(A)	1.3206*(T, A)
d	0.9445*(T)	1.1*(T, A)	1.5578*(A)	-
g	1.847*(T, A)	1.5446*(T)	-	0.5018

Tabla 5-39 Resumen de significación de las comparaciones entre las realizaciones con VOT negativo y las con VOT positivo en los cuatro grupos

*: diferencia significativa, (T): significatividad en sílabas tónicas, (A): significatividad en sílabas átonas, (T, A): significatividad tanto en sílabas tónicas como en sílabas átonas.

Respecto al factor de sonoridad fonológica entendida como la diferencia entre los sonidos correspondientes a los grafemas *p t k* y los correspondientes a *b/v d g*, en la tabla 5-37 se recogen los datos correspondientes a cada par de oclusivas homoorgánicas clasificadas según el rango de VOT y el grupo. Igual que en la tabla anterior, en varias oclusivas de los

grupos WU1, CHN2 y WU2 no es posible realizar comparación debido a que ciertas oclusivas no tengan suficientes realizaciones con VOT negativo.

Se observa que la diferencia entre una oclusiva sorda y su contraparte sonora tiene que ver con el rango del VOT, el lugar de articulación y el acento. Además, la magnitud de esta diferencia varía entre los distintos grupos. En todas las oclusivas con VOT positivo, las oclusivas sordas /p t k/ implican un F0 inicial menor respecto a las sonoras /b d g/ en todos los grupos, pero esta diferencia resulta significativa solamente entre las oclusivas bilabiales en los grupos CHN1, WU1 y WU2. En cuanto a las oclusivas con sonoridad anticipada, en ningún grupo puede realizarse comparación entre /k-g/, y en el grupo WU2 tampoco entre /t-d/. La diferencia es positiva en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pero negativa en el grupo CHN2, y es significativa meramente en el grupo CHN1.

De lo observado es conveniente deducir que la sonoridad fonológica es capaz de afectar el F0 inicial vocálico de manera significativa cuando las oclusivas no se distinguen en la dimensión del VOT. Parece que este efecto es condicionado por el factor del perfil dialectal de la L1 y el de experiencia, puesto que, en ambos grupos de nivel avanzado, y en los dos grupos procedentes del dialecto wu, se encuentra diferencia significativa. No obstante, el contexto de acento, el rango de VOT y el lugar de articulación también juegan un rol importante, dado que el contexto más favorable para que se produzca diferencia significativa es cuando la oclusiva se encuentra en sílaba tónica, posee VOT positivo y es bilabial. En cuanto a la diferencia entre /p-b/ y /t-d/ con sonoridad anticipada en el grupo CHN1, conviene suponer que esta diferencia se produce por el refuerzo de distinguir las sordas de las sonoras cuando éstas recaen en el mismo rango de VOT, y las /p t/ con VOT negativo constituyen una categoría “intermedia” entre /b d/ con VOT negativo y /p t/ con VOT positivo, tal y como se ha mencionado anteriormente.

	CHN1		WU1		CHN2		WU2	
	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0
p-b	0.4989* (T)	0.287* (T)	0.2621	0.457* (T)	-0.9129	0.1231	1.6005	0.235* (T)
t-d	0.7143* (T)	0.1113	0.607	0.3309	-0.2182	0.057	-	0.0094
k-g	0.5937	0.0677	-	0.0414	-	0.0762	-	0.0066

Tabla 5-40 Resumen de significación de las comparaciones entre /p t k/ y /b d g/ en los cuatro grupos

*: diferencia significativa, (T): significatividad en sílabas tónicas.

En resumen, los análisis anteriores confirman, por un lado, el efecto de la sonoridad fonética y el de la sonoridad fonológica de la oclusiva en el F0 vocálico inicial, y, por otro lado, la diferencia en la magnitud de la variación implicada por estos dos factores en los cuatro grupos, que se relaciona con el perfil dialectal y el nivel de experiencia del alumno.

Si se analizan los datos de F0 correspondientes a las oclusivas sin especificar el rango de VOT de éstas y el contexto de acento, a comienzo de esta sección se ha visto que en todos los grupos las oclusivas sordas /p t k/ implican un F0 inicial vocálico más agudo que sus contrapartes sonoras /b d g/, excepción hecha /t-d/ en el grupo WU2 donde la diferencia es levemente reversa. La diferencia resulta significativa en los grupos CHN1, WU1 y WU2 entre /p-b/, y también entre /t-d/ en el grupo WU1.

La sonoridad fonética de las oclusivas, dado su carácter ligado a las características fisiológico-anatómicas de los fonadores y los articuladores, afecta el F0 inicial vocálico de manera significativa en todos los grupos en determinados contextos de oclusiva y acento, aunque la distribución desequilibrada de casos con VOT positivo y casos con VOT negativo imposibilita o afecta la comparación en varios contextos y grupos. Por lo tanto, es conveniente considerar que la diferencia entre los grupos en la variación de F0 inicial, determinada por la actividad de las cuerdas vocales en la producción de las oclusivas, es coherente con la diferencia que se da en la dimensión del VOT.

La sonoridad fonológica de las oclusivas, que abarca aspectos específicos de la fonología de cada lengua, afecta el F0 inicial vocálico de manera significativa en los grupos CHN1, WU1 y WU2, principalmente cuando las oclusivas son bilabiales y se sitúan en sílabas tónicas. Parece apropiado considerar que, en la pronunciación de los aprendices de estos grupos, la sonoridad fonológica afectaría el F0 inicial vocálico con cierta independencia de la sonoridad fonética entendida como la presencia de la actividad glótica, característica inexistente en el español nativo pero presente en el dialecto wu del chino. En cuanto al contraste entre los cuatro grupos, lo observado sugiere que el dialecto wu como L1 y la experiencia avanzada favorecen la relevancia de la variación del F0 inicial vocálico asociada a la sonoridad fonológica de las oclusivas.

5.7.2. Factor del acento

Tal y como se ha visto en los apartados correspondientes a cada grupo, el acento es capaz de determinar el F0 inicial vocálico de manera significativa. En todos los grupos constituye una tendencia general que el F0 inicial sea más agudo cuando la sílaba en cuestión es tónica, coincidiendo con los estudios citados sobre el español nativo. La diferencia entre el F0 medio de las vocales tónicas y el de las vocales átonas, que oscila entre 1,15 y 1,62 semitonos entre los distintos grupos, puede verse en la próxima tabla:

Grupo	Acento	Media	Desv.
CHN1	Átono	-0,749	1,29
	Tónico	0,612	13,19
CHN2	Átono	-0,979	1,101
	Tónico	0,781	11,25
WU1	Átono	-0,860	11,38
	Tónico	0,755	13,25
WU2	Átono	-0,638	0,916
	Tónico	0,511	0,915

Tabla 5-41 Valores del F0 de las vocales tónicas y las átonas de los cuatro grupos

No obstante, no hay que olvidar que la sonoridad fonética de las oclusivas es capaz de condicionar el efecto del acento en el F0 inicial vocálico en ciertos grupos, según se ha visto en los apartados anteriores. Es cierto que en todos los grupos el F0 medio de las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo es inferior al de las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, conforme a la primera tabla que se expone a continuación.

Grupo	Rango	Acento	Número	Media	Desv.
CHN1	VOT<0	Átono	92	-0,912	10,081
		Tónico	85	-0,491	10,182
	VOT>0	Átono	268	-0,694	13,796
		Tónico	282	0,945	12,153
CHN2	VOT<0	Átono	45	-18,212	0,888
		Tónico	15	0,299	13,355
	VOT>0	Átono	314	-0,858	10,766
		Tónico	378	0,801	11,137
WU1	VOT<0	Átono	33	-16,16	0,77
		Tónico	37	-11,24	0,673
	VOT>0	Átono	345	-0,787	11,418
		Tónico	330	0,966	12,098
WU2	VOT<0	Átono	8	-15,078	0,834
	Tónico	11	-0,198	13,027	

VOT>0	Átono	347	-0,618	0,909
	Tónico	382	0,531	0,896

Tabla 5-42 Valores del F0 de las vocales tónicas y las átonas de los cuatro grupos clasificadas según el VOT de las oclusivas precedentes

De todos modos, en la siguiente tabla se contempla que, en los grupos de nivel avanzado, la diferencia residente entre los dos contextos de acento es mayor cuando las oclusivas poseen VOT positivo. La diferencia en el grupo CHN1 y el WU1 es de 0,420 y 0,491 semitonos respectivamente cuando las oclusivas tienen VOT negativo, pero asciende a 1,639 y 1,754 semitonos cuando las oclusivas poseen VOT positivo. En cambio, en los grupos principiantes, la diferencia en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo es mayor que la diferencia en las vocales seguidas de las oclusivas con VOT positivo. Este contraste asociado con el nivel de aprendizaje de los aprendices sugiere que los alumnos de los grupos CHN2 y WU2 que producen las oclusivas con sonoridad anticipada tienden a hiperarticular las vocales combinadas con oclusivas sonoras, lo cual provoca que el F0 de las vocales tónicas sea más agudo y la de las vocales átonas, más grave.

	VOT<0	VOT>0
CHN1	0,4202	1,6391
CHN2	2,1208	1,6597
WU1	0,4915	1,7542
WU2	1,3092	1,1503

Tabla 5-43 Diferencia en el F0 entre las vocales tónicas y las átonas de los cuatro grupos clasificadas según el VOT de las oclusivas precedentes

En los apartados anteriores se ha calculado la significatividad de la diferencia implicada por el acento en cada contexto de oclusiva. La interacción entre la sonoridad fonética de las oclusivas y el efecto del acento en el F0 vocálico resulta relevante. Cuando el VOT de las oclusivas precedentes es positivo, la diferencia resulta unánimemente significativa en todos los grupos. Cuando las oclusivas poseen sonoridad anticipada, la diferencia resulta significativa solamente en /t/ del grupo CHN1, y en /b p t/ en el grupo CHN2.

Es comprensible el hecho de que la diferencia que reside entre los dos contextos de acento sea más reducida cuando la oclusiva precedente tiene VOT negativo, puesto que la sonoridad anticipada disminuye considerablemente el valor absoluto del F0 inicial. La significatividad encontrada en las oclusivas con VOT negativo en el grupo CHN1 ha de

entenderse más bien como la tendencia de hiperarticulación de determinados individuos: casi todas las /t/ con VOT negativo en el grupo CHN1 son pronunciadas por el mismo sujeto, y las /b p t/ del grupo CHN2, por dos individuos.

En resumen, el acento juega un rol relevante en el F0 inicial de las vocales estudiadas, ya que las vocales tónicas llevan un F0 inicial más agudo en comparación con las vocales átonas, sea cual sea la oclusiva precedente y el rango de VOT de la misma. El efecto del acento interactúa con la sonoridad fonética de la oclusiva precedente, ya que la diferencia implicada por el acento tiende a ser menor cuando la oclusiva tiene sonoridad anticipada: la sonoridad fonética disminuye el valor absoluto del F0 inicial de la vocal, lo cual reduce consecuentemente la diferencia.

No obstante, se ha observado que el efecto del acento varía en los cuatro grupos de informantes. Por un lado, al no analizar las seis oclusivas por separado, en los grupos de nivel avanzado la diferencia entre el F0 medio de las vocales tónicas y el de las átonas es mayor cuando la oclusiva tiene VOT positivo, mientras en los grupos de nivel inicial ocurre lo contrario. Por otro lado, al separar las seis oclusivas y los dos rangos de VOT de éstas, en todos los grupos la diferencia implicada por el acento es significativa cuando el VOT es positivo, pero cuando el VOT es negativo sólo en determinadas oclusivas de los grupos CHN1 y CHN2 se da diferencia significativa. No obstante, este contraste entre los grupos no perjudica la tendencia general de que la sonoridad fonética reduzca el efecto del acento en el F0 inicial, ya que la irregularidad observada puede atribuirse a la hiperarticulación de ciertos individuos.

5.7.3. Factor del contexto vocálico

En los apartados anteriores se ha descubierto la variación del F0 inicial vocálico asociado con el tono intrínseco en todos los grupos. Generalmente, en primer lugar, el F0 de las vocales altas es mayor que el F0 de las vocales medias y la baja. En segundo lugar, el efecto del tono intrínseco es condicionado por el acento y la sonoridad fonética de la oclusiva precedente. En tercer lugar, el lugar de articulación de la oclusiva precedente también afecta el F0 vocálico.

En la tabla 13.18 del anexo se puede observar cómo varía el F0 en función de la abertura vocálica, el acento y el rango del VOT de la oclusiva precedente en los cuatro grupos. En el grupo CHN1, la vocal anterior alta /i/ siempre posee el tono más elevado en todas las condiciones de acento y rango de VOT de la oclusiva precedente. La vocal abierta posee el F0 más grave en todas las condiciones menos en sílabas átonas y las oclusivas precedentes tienen VOT negativo, donde el valor mínimo le corresponde a la vocal /e/. Este grupo presenta resultados que más asemejan a los de Mateo (1985).

En el grupo CHN2, la vocal /i/ también posee el tono más elevado en las cuatro condiciones. No obstante, el valor mínimo, que recae en la vocal abierta en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, le corresponde a la /o/ cuando las oclusivas precedentes poseen sonoridad anticipada, y a la /u/ cuando las oclusivas tienen VOT positivo.

En comparación con los grupos CHN1 y CHN2, el resultado del grupo WU1 presenta menos uniformidad. En sílabas átonas, el valor máximo recae en la /i/ cuando la oclusiva tiene VOT negativo, y en la /u/ cuando la oclusiva tiene VOT positivo. En sílabas tónicas, el valor máximo de F0 recae en la /e/ cuando la oclusiva posee sonoridad anticipada, y en la /i/ cuando la oclusiva tiene VOT positivo.

Finalmente, en el grupo WU2 la tendencia de variación resulta uniforme en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo: en ambos contextos de acento, el valor máximo recae en la vocal abierta y el valor mínimo en la /i/. No obstante, en las escasas vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo se observa una tendencia contraria a la de los demás grupos: la vocal /a/ posee el mayor valor de F0 en los contextos de acento, la /o/ posee el mayor valor en sílabas átonas, y la /i/ tiene el mayor valor en sílabas tónicas.

Respecto a la influencia del lugar de articulación de las oclusivas precedentes en el F0 inicial vocálico, en la tabla 13.19 del anexo se recopilan los valores de F0 de cada una de las cinco vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo y clasificadas según su lugar de articulación. Los valores correspondientes a las oclusivas con sonoridad

anticipada no se presentan en la tabla por la desequilibrada distribución de casos en los cuatro grupos.

Según la tabla, en el grupo CHN1 las velares implican el F0 más agudo en /a e o u/ átonas y en /a e i o/ tónicas. Las bilabiales implican el F0 más grave en /a i/ átonas y en /a e/ tónicas. Entre las velares y las bilabiales existe diferencia significativa cuando la vocal precedida es la /a/ tónica. En el grupo CHN2, las velares implican el F0 más elevado en /a e o/ átonas y en /a e/ tónicas, y las bilabiales conllevan el F0 más grave solamente en /a/ tónica. Igualmente, entre las velares y las bilabiales que preceden a la vocal /a/ tónica existe diferencia significativa. En el grupo WU1, las velares implican el F0 más elevado en /a e o/ átonas y en /a o/ tónicas, y las bilabiales conllevan el F0 más grave en /a e o/ átonas y en /a/ tónica. La diferencia residente entre las bilabiales y las velares que anteceden a la vocal /a/ resulta significativa en ambos contextos de acento. Finalmente, en el grupo WU2, las velares conllevan el F0 más elevado en /a o u/ átonas y las bilabiales conllevan el F0 más bajo en /a e/ átonas y en /a o/ tónicas. A diferencia de los demás grupos, la diferencia significativa no se encuentra en la vocal /a/ sino en la /e/ tónica y la /o/ átona.

Resumiendo lo observado, en las vocales /a/, /e/, /o/ es donde más destaca la tendencia general de que las oclusivas velares impliquen un F0 inicial más elevado que las oclusivas bilabiales. En las vocales altas /i u/ se suelen dar resultados contrarios. En cuanto a las oclusivas con sonoridad anticipada, no resulta posible determinar si existe semejante variación sistemática por la falta de casos.

Respecto a la diferencia entre las bilabiales y las velares que suponen en la articulación el movimiento mínimo y el movimiento máximo de la lengua, el F0 correspondiente a las bilabiales es menor que el F0 correspondiente a las velares en la vocal /a/ en todos los grupos, en la /e/ en todos los grupos menos en el WU1 en acento tónico, y en la /o/ menos en el CHN2 en acento tónico. Al contrario, en la vocal /i/ se observa diferencia inversa en los grupos WU1, CHN2 y WU2 en ambos contextos de acento, y en la /u/ en los grupos CHN1, CHN2 y WU2 en acento átono. Este resultado que es uniforme en los grupos sugiere una posible interacción entre la abertura vocálica y el lugar de articulación de la

oclusiva precedente en el F0 inicial vocálico, que funciona con independencia de las variables de la L1 y del nivel de experiencia.

Para resumir, el efecto del tono intrínseco, en las distintas condiciones de abertura vocálica, acento y sonoridad fonética y lugar de articulación de la oclusiva precedente, presenta características generalmente parecidas en los cuatro grupos, lo cual refleja su naturaleza universal. En cuanto a la relación entre la abertura vocálica y el F0, en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, el tono más alto recae en una de las dos vocales altas (en la /i/ en los grupos CHN1, CHN2 y WU2 y en la /u/ en el grupo WU2), y el tono más bajo recae en una de las vocales no altas (en la /a/ en los grupos CHN1, CHN2 y WU2 y en la /e/ en el grupo WU2). En líneas generales, este hallazgo coincide con lo encontrado en el español nativo, lo cual corrobora el carácter universal del tono intrínseco.

En cuanto a la influencia de la sonoridad fonética de la oclusiva precedente, en las vocales precedidas por oclusivas con VOT negativo, dicha tendencia solamente se presenta en el grupo CHN1 donde el número de oclusivas con VOT negativo es más abundante, y en los demás grupos no se da variación sistemática. No obstante, parece más viable atribuir esta falta de consistencia a la escasez de oclusivas pronunciadas con VOT negativo: el número de oclusivas con VOT negativo de los grupos WU1, CHN2 y WU2 es de 70, 60 y 19 respectivamente, en comparación con los 185 casos encontrados en el grupo CHN1. Por lo tanto, hace falta admitir que en este estudio no ha sido posible analizar el efecto de la sonoridad fonética de la oclusiva en el tono intrínseco vocálico.

En cuanto a la influencia del acento, según lo observado en las vocales precedidas por oclusivas con VOT positivo, el acento puede afectar la magnitud de la variación asociada con el tono intrínseco. Las vocales tónicas conllevan valores más elevados de F0, y la diferencia implicada por el tono intrínseco suele ser menor en las vocales átonas que en las tónicas, aunque esta disminución no perjudique la correlación general entre la abertura vocálica y el tono.

En cuanto a la influencia del lugar de articulación de la oclusiva precedente, se ha observado que dicho factor es capaz de alterar el F0 vocálico. Generalmente, cuando las

oclusivas tienen VOT positivo, las vocales /a e o/ precedidas por las velares suelen tener un F0 más agudo que las mismas vocales que siguen a las bilabiales. No obstante, en las vocales altas /i u/ se suelen presentar tendencias distintas e incluso inversas, lo cual no coincide con el resultado de Mateo (1985) donde la diferencia entre las bilabiales y las velares resulta similar en los cinco contextos vocálicos.

5.7.4. Diferencia individual

Si bien el examen de los factores de sonoridad fonológica, sonoridad fonética, acento y contexto vocálico se realiza en cada grupo sin entrar en el nivel individual, la diferencia entre los sujetos del mismo nivel y perfil dialectal que destaca en el análisis del VOT recuerda la necesidad de tratar este aspecto en el examen del F0 inicial vocálico, ya que esta dimensión acústica, junto con el VOT, describe el estado de aprendizaje de las oclusivas castellanas. Si el aprendizaje resulta exitoso, será de esperar una separación clara entre los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas sonoras /b d g/, que han de ser más bajas, y los valores de F0 de las vocales precedidas por las sordas /p t k/, que serán más elevados.

Igual que lo observado en el análisis del VOT, la diferencia individual dentro de cada grupo es considerable. Los valores específicos del F0 medio de las vocales precedidas por las oclusivas sordas y las sonoras de cada uno de los veinte individuos pueden consultarse en la tabla 13-20 del anexo. Dado que todos ellos leen las mismas palabras, en este análisis dedicado a la comparación interpersonal no se especifican las condiciones de acento, vocal y oclusiva.

En el grupo CHN1, solamente el individuo 1 presenta una separación clara entre /p t k/ y /b d g/, siendo la diferencia 2,334 semitonos que equivale a 32,02 hercios para este individuo cuyo F0 medio es de 222 hercios. Esta diferencia, que casi es el doble de la diferencia de 1,24 semitonos encontrada por Dmitrieva et al. (2015), es estadísticamente significativa. En los demás individuos, la diferencia resulta irrelevante.

En el grupo WU1 la separación categórica se observa en los individuos 1 y 2, donde la diferencia, que es estadísticamente significativa, llega a ser 1,45 semitonos (22,36 hercios)

y 1,594 semitonos (24,88 hercios) respectivamente. Estos valores son más cercanos a la diferencia observada por Dmitrieva et. al. La diferencia en los demás individuos, que oscila entre 0,073 y 0,238 semitonos, no se considera como separación efectiva de las dos categorías.

El grupo CHN2 es el único grupo en donde no se encuentra diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ en ningún individuo. Tal y como se contempla en la tabla, la diferencia que oscila entre 0,058 y 0,285 semitonos no es suficientemente importante como para distinguir las dos categorías de sonoridad.

Finalmente, en el grupo WU2, el individuo 3 es el único que presenta una separación efectiva entre las sordas y las sonoras, a pesar de que esta diferencia de 0.488 semitonos (6.37 hercios) sea bastante menor que los individuos distinguidores de los grupos CHN1 y WU1.

Mientras lo visto corrobora la considerable diferencia individual entre los sujetos que comparten el mismo perfil dialectal y el nivel de experiencia, resulta necesario mencionar que la observación de que solamente algunos aprendices sean capaces de distinguir /p t k/ y /b d g/ en el F0 es coherente con la diferencia individual que destaca en el análisis del VOT. Según la tabla 4-57 que recoge el grado de corrección de las oclusivas iniciales de cada uno de los individuos, los que muestran una separación efectiva de sonoridad en el F0 también lo hacen en el VOT.

Por ende, la coherencia entre la dimensión del F0 y la del VOT indica la correlación estrecha de estas dos dimensiones acústicas, puesto que la actividad glótica asociada con la sonoridad fonética de las oclusivas juega un rol decisivo en el F0 inicial vocálico. Los individuos que no presentan valores de VOT separados sino confundidos, como el 4 del grupo CHN1 quien sonoriza la mayoría de las oclusivas y los sujetos 3 y 5 del mismo grupo que no tienen apenas casos con VOT negativo, presentan igualmente solapamiento casi total en el espacio acústico del F0.

No obstante, anteriormente se ha conocido que la sonoridad fonológica de las oclusivas, entendida como la distinción entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/, puede afectar el F0 inicial vocálico

de manera significativa cuando todas estas oclusivas tienen igualmente VOT positivo en los grupos CHN1, WU1 y WU2. A primera vista, la diferencia significativa en el F0 vocálico sin que las oclusivas se contrasten en el VOT de las oclusivas precedentes contradice la correlación entre el VOT y el F0, y sugiere que la dimensión del F0 posee cierta autonomía más allá de la covariación con el VOT.

Por este motivo, se realiza una serie de pruebas t de muestras independientes que comparan los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ con los de las vocales precedidas por /b d g/, en cada uno de los informantes para conocer si la influencia de la sonoridad fonológica, corroborada a nivel del conjunto de grupo, resulta específica en cada individuo. Según los estadísticos, que se recopilan en la tabla 13-21 del anexo, en la pronunciación del individuo 1 del grupo CHN1, el 1 y el 2 del grupo WU1, los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son significativamente mayores que los valores de las vocales precedidas por /b d g/ cuando todas estas oclusivas tienen VOT positivo, y en la pronunciación del individuo 3 del grupo WU2, semejante diferencia significativa ocurre en las oclusivas que tienen sonoridad anticipada.

Teniendo en cuenta que estos individuos coinciden en presentar distinción categórica tanto en el VOT como en el F0, es oportuno considerar el efecto significativo de la sonoridad fonológica sin contraste en el VOT como el resultado de haber incorporado el indicio acústico del F0 a la distinción fonológica de la sonoridad de las oclusivas. Es cierto que ninguno de los individuos es capaz de pronunciar todas las oclusivas sordas con VOT positivo y todas las sonoras con VOT negativo, pero gracias a la distinción fonológica establecida en mayor o menor medida, el contraste acústico en el F0 destaca para mantener la diferencia fonológica de sonoridad, cuando no se es posible situar el valor de VOT en el rango correcto.

En resumen, en primer lugar, los análisis anteriores confirman la existencia de la diferencia individual en los grupos CHN1, WU1 y CHN2 en la variación del F0 inicial vocálico en función de la sonoridad de la oclusiva precedente. En la pronunciación del individuo 1 del grupo CHN1, el 1 y el 2 del grupo WU1 y el 3 del grupo WU2 se observa que los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son significativamente más

elevados que los valores de F0 de las vocales precedidas por /b d g/. En los demás individuos de estos grupos, los valores correspondientes a las dos categorías de oclusivas se distribuyen de manera solapada, sin mostrar indicio alguno de separación. En el grupo CHN2, ninguno de los cinco presenta indicios de separación categórica.

En segundo lugar, la diferencia individual en el F0 inicial vocálico es análoga con la diferencia en el VOT, puesto que todos los aprendices que presentan separación entre /p t k/ y /b d g/ en la dimensión acústica del F0 también lo hacen en la dimensión del VOT. Esta coherencia sugiere que la distinción en el VOT y la distinción en F0 vocálico igualmente resultan de la distinción fonológica de sonoridad que solamente estos aprendices logran establecer. En este sentido, la existencia de diferencia significativa en el F0 sin contraste en VOT, que se observa en los mismos individuos, también resulta de dicha distinción fonológica, que funciona para mantener la diferencia entre las sordas y las sonoras cuando no se puede producir las oclusivas con VOT adecuado.

Finalmente, lo observado apunta al probable efecto del perfil dialectal y el nivel de experiencia en el aprendizaje del contraste de sonoridad. Entre los aprendices principiantes, ningún nativo del chino mandarín presenta distinción efectiva en el F0, mientras un nativo del dialecto wu es capaz de hacerlo. Entre los alumnos de nivel superior, solamente un individuo nativo del chino mandarín distingue las dos categorías de sonoridad en el F0, mientras dos alumnos nativos del dialecto wu del mismo nivel de experiencia logran adquirir esta distinción. Este contraste sugiere que los nativos del dialecto wu, por influencia de su L1, serán más sensibles a la variación del F0 como indicio de la sonoridad fonológica en comparación con los nativos del chino mandarín, y el nivel de experiencia también favorecerá la correlación perceptual entre el F0 y la sonoridad de las oclusivas. No obstante, es necesario advertir que ni el perfil dialectal ni la experiencia juega un rol decisivo en el aprendizaje de las oclusivas castellanas, puesto que en la mayoría de los alumnos de cada uno de los grupos lo que se observa es confusión casi total tanto en el F0 como en el VOT.

5.7.5. Conclusiones parciales

En resonancia de las preguntas lanzadas al principio del capítulo, los análisis anteriores permiten las próximas conclusiones parciales. En cuanto a la primer pregunta, que concierne a la influencia de la sonoridad fonética y la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes en el F0 inicial de las vocales adyacentes, el papel de la sonoridad fonética es notable en casi todas las oclusivas con suficientes realizaciones que permiten tal comparación, como en ciertas oclusivas de los grupos CHN1, WU1 y CHN2. Es decir, una oclusiva con VOT negativo implica necesariamente que el F0 de la vocal siguiente sea menor que la misma oclusiva con VOT positivo. El papel de la sonoridad fonológica parece ser más algo más limitado que el de la sonoridad fonética, ya que solamente en ciertos individuos del grupo CHN1, WU1 y WU2 puede haber diferencia significativa en F0 inicial entre vocales precedidas por /p t k/ y por /b d g/ sin que exista contraste en VOT. El F0 vocálico y el VOT son dos dimensiones acústicas estrechamente relacionadas que describen conjuntamente la pronunciación de las oclusivas. El contraste en el VOT implica variación significativa del F0, pero en los aprendices capaces de adquirir la distinción fonológica de sonoridad, es posible que exista distinción efectiva en F0 entre /p t k/ y /b d g/ cuando el VOT de todas estas oclusivas están en el mismo rango.

En cuanto a la segunda pregunta que concierne al efecto de la diferencia en el perfil dialectal y la experiencia, los análisis sugieren que estos factores sí que repercuten en el aprendizaje, mientras existe considerable diferencia individual entre los alumnos en cada uno de los grupos. Se ha observado que el número de aprendices capaces de distinguir /p t k/ y /b d g/ en la dimensión de F0 es de 1, 2, 0 y 1 en los grupos CHN1, WU1, CHN2, WU2, razón por la cual se puede considerar que la mayor experiencia y el dialecto wu como L1 favorecen la asociación perceptual entre la variación sistemática del F0 vocálico y la sonoridad consonántica. Esta consideración no coincide con lo observado en la dimensión del VOT, donde se tiende a considerar que el perfil dialectal no constituye un factor esencial. De todos modos, la variabilidad individual es insoslayable en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pues incluso ciertos individuos de estos grupos muestran una confusión casi total.

En cuanto a la tercera pregunta que concierne a los factores más allá de la sonoridad de las oclusivas, como el acento y el tono intrínseco, se concluye que el efecto de estos factores está comprobado. Las vocales tónicas llevan un F0 inicial más agudo que las vocales átonas con independencia de la oclusiva precedente y el rango de VOT de ésta. Cuando las oclusivas tienen VOT positivo, la diferencia implicada por el acento es significativa en todos los grupos. Cuando las oclusivas tienen VOT negativo, la diferencia implicada por el acento es mucho menor y sólo resulta significativa en algunos contextos. En cuanto al tono intrínseco, en las vocales precedidas por las oclusivas con VOT positivo, el valor máximo del F0 siempre corresponde a las vocales altas, y el valor mínimo a la /a/ o la /e/. Cuando las oclusivas precedentes tienen VOT negativo, no es posible determinar si existe una tendencia uniforme, ya que muchas de las oclusivas con sonoridad anticipada son hiperarticuladas. El lugar de articulación de la oclusiva también afecta el F0, ya que en las vocales /a e o/ precedidas por oclusivas con VOT positivo, las velares implican valores de F0 más altos que las bilabiales.

CAPÍTULO 6

PRONUNCIACIÓN DE OCLUSIVAS INTERIORES: FASE DE

OCLUSIÓN

6. Pronunciación de oclusivas interiores: fase de oclusión

6.1. Introducción

En este capítulo se analizan acústicamente las oclusivas castellanas situadas en posición interior de palabra, pronunciadas por los mismos informantes pertenecientes a los cuatro grupos. Igual que en el examen de las oclusivas en posición inicial absoluta, los análisis se enfocan principalmente a la distinción de sonoridad. Las características de la fase oclusiva, aparte del VOT que se ha estudiado, constituyen otro índice de la sonoridad de las oclusivas. Acústicamente, la distinción fonológica de sonoridad se manifiesta tanto en el tiempo como en la propiedad espectrográfica de la fase oclusiva. Por ende, este capítulo comprende el análisis cuantitativo dedicado a los valores temporales de la oclusión, y el análisis cualitativo dedicado a las características espectrográficas.

6.1.1. Duración de la oclusión como índice de sonoridad

Múltiples estudios han comprobado que, en comparación con las oclusivas sordas, las sonoras llevan una fase de oclusión más corta. En uno de los estudios preliminares basados en análisis espectrográfico, Lisker (1957:43) encuentra que la duración media de la oclusiva bilabial sorda /p/ de la palabra *rapid* y de la sonora /b/ de la palabra *rabid* del inglés americano es de 120 y 75 milisegundos respectivamente. En la prueba perceptiva, se tiende a identificar la oclusiva que contiene el estímulo como *rupee* como sorda al aumentar la duración de la oclusión (pp. 45-47).

A pesar de que la duración de la oclusión viene determinada por múltiples factores como la posición (inicial, intervocálica o final), el acento (pretónica o postónica) o el tempo (Port: 1977, Stathopoulos y Weismer: 1983), sigue siendo un correlato acústico relacionado con la distinción entre /p t k/ y /b d g/. En cuanto a la duración de la fase oclusiva como indicio perceptivo, Schönhuber et. al. (2019) descubren que infantes de 11 y 15 meses ya son capaces de discriminar las oclusivas tensas de las laxas del alemán, basándose en la duración.

El hecho de que la oclusión de las oclusivas sonoras sea menor que la de las oclusivas sordas puede explicarse en términos articulatorios. Según la *NGLE* (RAE:2011), “durante la producción de todos los alófonos de /b/, /d/, /g/, una parte de la energía acumulada en el tracto vocal se libera a través del movimiento de vibración de las cuerdas vocales” (4.4e). Dado que la única fuente de energía viene del flujo pulmonico, la vibración de las cuerdas vocales requiere la presión glótica. Por lo tanto, una oclusión más breve es más favorable para que exista una diferencia entre la presión subglótica y la presión intraoral.

En lo que concierne al español, esta diferencia temporal entre la oclusión de las oclusivas sordas y la de las sonoras ha sido aportada por múltiples estudios. Generalmente, la duración de /p t k/ es mayor que la duración de todos los alófonos de /b d g/. Al encontrarse en posición posconsonántica, la duración de la fase oclusiva de los alófonos oclusivos o no continuos de /b d g/ es menor que la de sus contrapartes sordas /p t k/. Cuando las oclusivas se sitúan en posición intervocálica, la duración de las oclusivas sordas también es considerablemente mayor que la de los alófonos aproximantes de las oclusivas sonoras.

Respecto a la comparación entre /p t k/ y los alófonos oclusivos de /b d g/, tal y como el contraste entre *un peso/un beso*, el trabajo de Soto Barba y Valdivieso (1999) basado en el español hablado en Concepción, indica que tanto la duración absoluta como la duración relativa de /p t k/ son considerablemente más largas que las de /b d g/. Consideran estos autores que tanto la duración absoluta como la duración relativa, junto con el VOT y la intensidad de la onda periódica, diferencian efectivamente /p t k/ de /b d g/.

A la par, dicha diferencia sistemática en parámetros temporales fue evidenciada por Martínez Celdrán (1984), cuyo estudio se basa en el español hablado en Barcelona. Conforme al autor, la duración de las oclusivas castellanas sigue a este orden: oclusivas sordas, alófonos no continuos de oclusivas sonoras, alófonos aproximantes “cerradas” y alófonos aproximantes “puras”, salvo las velares cuyos alófonos aproximantes “cerradas” son ligeramente más largos que los alófonos oclusivos. La diferencia que se manifiesta entre el contexto postónico y el pretónico como entre *arde* y *arder*, no resulta relevante

según el autor. Los valores que aportan el autor indican una correlación positiva entre la duración y la anterioridad, ya que en la producción de las bilabiales el recorrido del flujo de aire es más largo.

Respecto al dialecto wu del chino, las oclusivas sonoras se contrastan de las sordas aspiradas y las sordas no aspiradas tanto en la duración de la fase oclusiva como en la duración de la vocal adyacente. De acuerdo con Shi (1983) quien investiga los parámetros frecuenciales y temporales de las oclusivas del dialecto wu, la duración de la fase oclusiva de las sonoras /b d g /es menor que la de las sordas aspiradas /p^h t^h k^h/, que a su vez tienen una duración más breve en comparación con las sordas no aspiradas /p t k/. Además, una fase oclusiva más larga de las sordas no aspiradas sirve para recompensar la brevedad del VOT, que suele ser más de 70 ms más corto que el de las sordas aspiradas. En cuanto a la relación entre el lugar de articulación y la duración, los datos proporcionado por el autor evidencian igualmente que las bilabiales poseen una oclusión más larga y las velares, más breve.

Más recientemente, los datos aportados por Wang (2011) ponen de manifiesto igualmente la diferencia sistemática entre las oclusivas sordas y las sonoras en la duración. La duración de las sordas no aspiradas es más larga que la duración de las sordas aspiradas, que a su vez es más elevada que la duración de las sonoras. Además, los valores de duración presentan menor variación cuanto las oclusivas se encuentran en posición interior de palabra, que es la posición que interesa en este estudio, que en posición inicial absoluta. No obstante, la autora advierte que entre las tres categorías de oclusivas existe cierto solapamiento en el parámetro temporal, y propone que la duración relativa es el índice más eficaz.

Finalmente, la duración de la oclusión también constituye un índice eficaz para la distinción de las dos categorías de consonantes oclusivas del chino mandarín. Según los datos de Ran (2007), entre /p t k/ y /p^h t^h k^h / existe una diferencia de 15-20 milisegundos en la duración de la fase oclusiva. Además, las bilabiales poseen una oclusión más larga, mientras no existe diferencia importante entre las dentales y las velares.

Una vez revisadas las tres lenguas en cuestión, se recopilan los valores concretos de por los estudios citados en la siguiente tabla para ofrecer una comparación directa. A primera vista, los valores de /p t k/, que son la única categoría existente en todas las tres lenguas, son más bajos en el chino mandarín y más elevados en el dialecto wu. No obstante, esta diferencia es proporcional y el contraste que resulta de la distinción fonológica en las respectivas lenguas es notable.

	p	t	k	b	d	g	β	Ǿ	ɣ
ESP (MC 1984) protónico	90,13	92,99	68,75	61,87	57,5	42,82	54,1	54,15	47,07
ESP (MC 1984) Postónico	85,75	106,85	81,5	66,75	62,9	51,37	51,59	56,8	39,25
CHN (Ran 2005)	p ^h	t ^h	k ^h	p	t	k			
	60	51	41	79	66	68			
WU (Shi 1983)	p	t	k	p ^h	t ^h	k ^h	b	d	g
	109	105	89	87	85	69	63	48	55

Tabla 6-1 Valores de duración de las oclusivas del chino mandarín, el dialecto wu y el español

Para resumir, la duración de la fase oclusiva constituye un indicador universalmente eficaz en la distinción de las obstruyentes oclusivas, especialmente en las lenguas donde las oclusivas se oponen fonológicamente por la sonoridad como el español y el dialecto wu del chino. En el chino mandarín que no conoce dicha oposición en los segmentos oclusivos, la duración es igualmente efectiva para distinguir acústicamente las oclusivas aspiradas y las no aspiradas.

6.1.2. Características espectrográficas de la fase de oclusión

De acuerdo con la *NGLE* (RAE:2011), “el análisis espectrográfico de un segmento oclusivo permite identificar una zona sin energía (para los alófonos sordos) o con energía en las frecuencias bajas (para los alófonos sonoros) correspondiente a la fase de oclusión” (4.4d). En este estudio que se interesa por las propiedades acústicas de las oclusivas pronunciadas por los aprendices sinohablantes, las características espectrográficas son de igual importancia que los parámetros temporales. Las primeras se someterán a un análisis de índole cualitativa, mientras los últimos son más apropiados para analizarse cuantitativamente con pruebas estadísticas.

Las características espectrográficas de las oclusivas castellanas se resumen minuciosamente en la *NGLE*. Acústicamente, “la fase articulatoria de cierre se caracteriza por la ausencia de energía, lo que en el espectrograma se manifiesta con un espacio en blanco” (4.4a). Tal y como se aprecia en la siguiente figura extraída de la misma fuente, las oclusivas sordas “se caracterizan en el espectrograma por la existencia de una zona blanca, en la que no se aprecia energía” (4.4b).

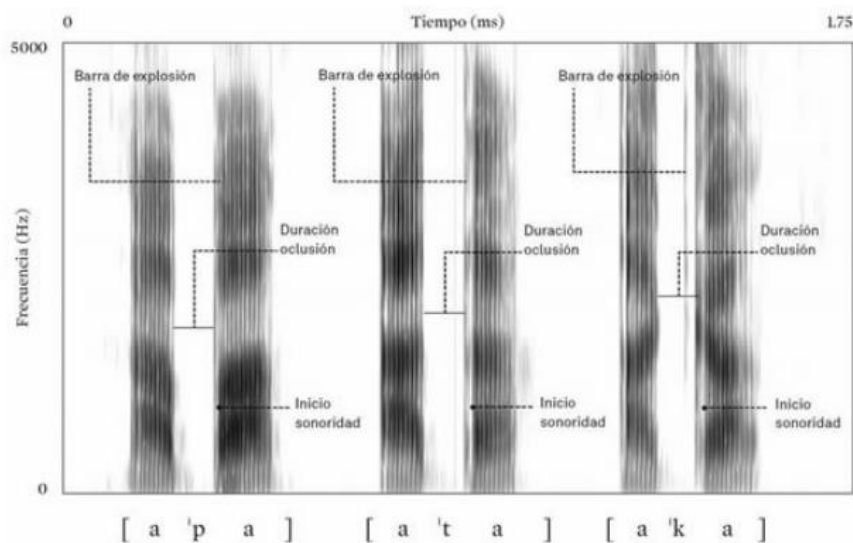


Figura 6-1 Espectrogramas de las secuencias *apá*, *atá* y *acá* extraídos de la *NGLE*, p. 127

Espectrográficamente, en los alófonos no continuos de las oclusivas sonoras castellanas “se aprecia un formante en las zonas de frecuencia baja conocido como barra de sonoridad, que corresponde al sonido periódico generado por la vibración de las cuerdas vocales” (4.4c). La barra de sonoridad, junto la duración más breve de oclusión es característica acústica más notable de las oclusivas sonoras realizadas como [b d g], que les distingue de las oclusivas sordas. En el siguiente espectrograma extraído de Martínez Celdrán (2013: 260) se observa directamente este contraste, pues que la oclusiva sonora posnasal posee un formante en las frecuencias bajas, una duración más corta, y una explosión mucho más débil en comparación con la sorda.

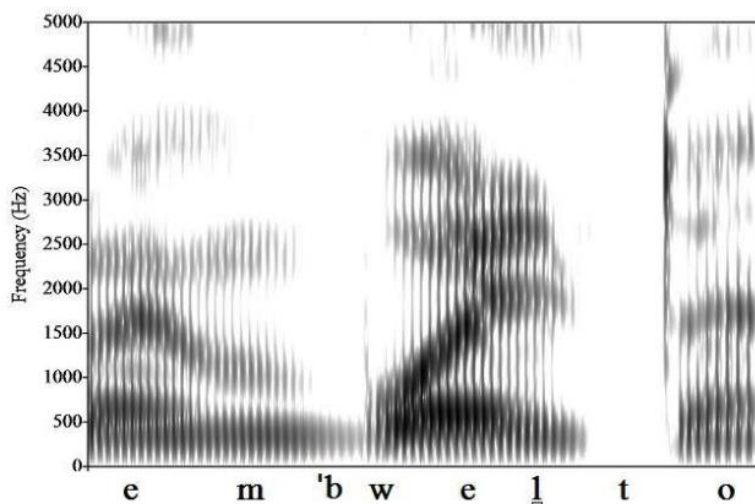


Figura 6-2 Espectrograma de *envuelto* extraídos de Martínez Celdrán 2013, p. 259

Si bien las oclusivas sordas y los alófonos no continuos de las oclusivas sonoras del castellano coinciden en tener un período silencioso, acústicamente los alófonos aproximantes de /b d g/ “presentan algunas características específicas que las acercan a las vocales y las diferencian del resto de las consonantes” (4.4i). De manera similar a las vocales, las aproximantes no presentan una fase silenciosa que es propia de las oclusivas sino formantes, aunque de menor intensidad. Tampoco poseen una explosión que caracteriza a las oclusivas, ya que en la producción de las aproximantes los órganos fonatorios no llegan a cerrar completamente.

Según explica la *NGLE*, la existencia de los formantes se debe al mayor grado de abertura de los órganos fonatorios, que permite la formación de pequeñas cavidades de resonancia. El grado de abertura es variable, tal y como indica Martínez Celdrán (2004, 2013). Esta abertura puede ser mayor que da lugar a una estructura de formantes casi vocálica, o menor que apenas permite la formación de formantes por encima de la barra de sonoridad. El siguiente espectrograma extraído de Martínez Celdrán (2013) evidencia el contraste acústico entre las aproximantes que denomina este autor como abiertas, como la primera aproximante bilabial, y las denominadas cerradas como la segunda.

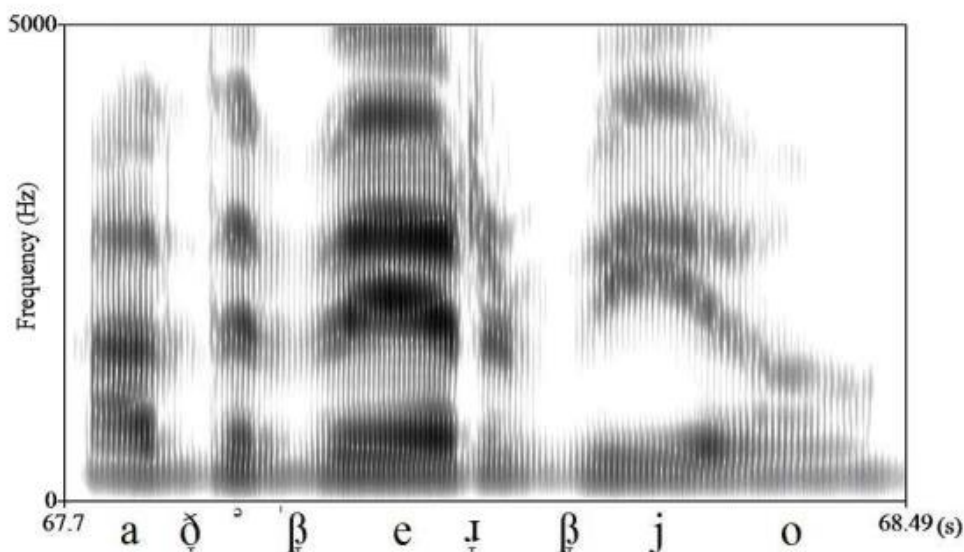


Figura 6-3 Espectrograma de *envuelto* extraídos de Martínez Celdrán 2013, p. 259

En cuanto a características espectrográficas de las oclusivas del dialecto wu del chino, Shi (1984) fue uno de los pioneros que las analizaban con equipos modernos. Según resume, en la fase silenciosa de las oclusivas sonoras interiores se observa la barra de sonoridad que se une con la sonoridad de la vocal precedente y la adyacente. En cambio, en las realizaciones de las oclusivas sordas no existe tal barra de sonoridad.

Estas características se ilustran en los próximos espectrogramas incluidos en Wang (2011). En el espectrograma de /papa/, la oclusiva interior es una [p] que posee una fase oclusiva larga y totalmente silenciosa. Al contrario, en el espectrograma /baba/ se ve una [b] intervocálica en cuya oclusión son claras las ondas periódicas y la barra de sonoridad. Naturalmente, la [p] cuenta con una fase oclusiva más larga, y una barra de explosión más potente. Además, hace falta señalar la oclusiva inicial del segundo espectrograma no tienen sonoridad anticipada a pesar de ser fonológicamente una /b/, característica de esta lengua que se ha mencionado reiteradamente.

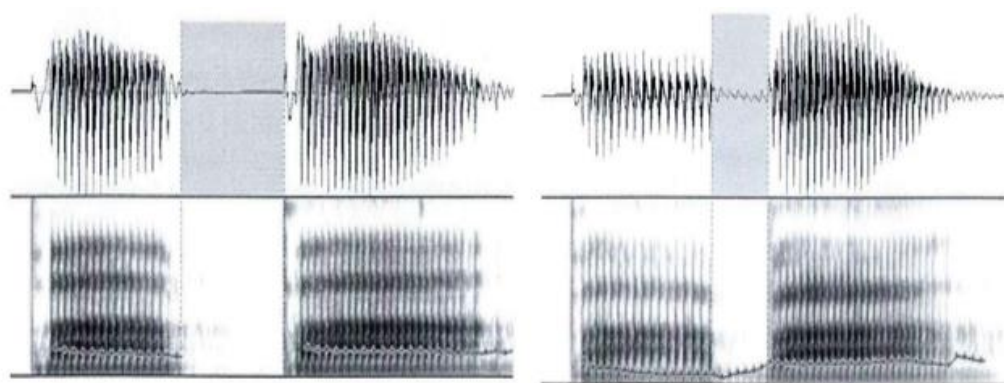


Figura 6-4 Espectrogramas de las secuencias /papa/ y /baba/ del dialecto wu extraídos de Wang 2011, p. 18.

Respecto al chino mandarín donde no existen fonémicamente oclusivas sonoras, es de esperar que sus segmentos oclusivos cuenten con una oclusión silenciosa sin estrías verticales ni barra de sonoridad. No obstante, según resumen Bao y Lin (2014:149), las oclusivas sordas del chino mandarín no poseen sonoridad, pero en habla continua las que se sitúan en sílaba posterior puede llegar a tener sonoridad por la influencia de la vocal precedente. Esta sonoridad es la continuidad de la vibración de las cuerdas vocales de la vocal precedente, y no quiere decir que la oclusiva sorda se convierta en una sonora.

En resumen, las oclusivas pueden distinguirse claramente por sus propiedades espectrográficas. La distinción de sonoridad se manifiesta claramente por la presencia o ausencia de la barra de sonoridad, y la distinción entre los alófonos oclusivos y los aproximantes, por la explosión y la estructura formántica.

6.1.3. Objetivos de este estudio

Al conocer que la distinción de sonoridad de las consonantes oclusivas puede manifestarse en parámetros temporales y características espectrográficas, se analiza la pronunciación de las oclusivas pronunciadas por los aprendices sinohablantes situadas en posición interior de palabra en términos de estos dos parámetros que funcionan conjuntamente para describir el aprendizaje de las oclusivas del español. Si el aprendizaje resulta exitoso, las realizaciones de /p t k/ poseerán una fase oclusiva suficientemente larga y sin barra de sonoridad, las de /b d g/ posnasales tendrán una duración breve y barra de sonoridad, y las realizaciones intervocálicas de /b d g/ presentarán una duración aún más breve y presencia de formantes. Las realizaciones con características contrarias,

como una /b/ posnasal sin barra de sonoridad o una /b/ intervocálica con barra de explosión, pueden considerarse como realizaciones inadecuadas que reflejan una categorización incompleta e imperfecta.

Las tres lenguas en cuestión coinciden en tener las oclusivas sordas no aspiradas /p t k/ que comparten características acústicas parecidas. Los alófonos oclusivos de /b d g/ castellanas existen también en el dialecto wu del chino, y los alófonos aproximantes de estas no existen en ninguna de las dos lenguas sónicas. Este contraste entre las L1 de los alumnos y la lengua meta permite analizar, además de describir las características acústicas de las oclusivas pronunciadas, la potencial diferencia entre los alumnos de distintos perfiles dialectales a la hora de aprender las oclusivas conocidas y las nuevas de la lengua meta. Resulta necesario estudiar si las oclusivas del español que pronuncian los aprendices cuya L1 es este dialecto son capaces de pronunciar las oclusivas sonoras castellanas, al menos los alófonos no continuos, de manera más cercana a la pronunciación nativa.

Por lo tanto, el estudio de la oclusión contiene dos bloques de objetivos:

1. Describir cualitativa y cuantitativamente las oclusivas sordas, sonoras y los alófonos aproximantes que pronuncian los aprendices grabados, teniendo en cuenta las variables de posición y acento.
2. Obtener el grado de corrección a base de los análisis realizados, tratar los factores del perfil dialectal de la L1 y la experiencia en el aprendizaje de las oclusivas, y averiguar la posible variación individual.

Para tal propósito, se emplean primero el método cualitativo y luego el cuantitativo para describir acústicamente las características de la fase oclusiva. El estudio cualitativo se encarga de clasificar los distintos tipos de realización acústica de las consonantes grabadas según sus propiedades espectrográficas, y el cuantitativo tiene como objetivo examinar la duración de la fase oclusiva.

6.2. Análisis de la fase oclusiva

6.2.1. Introducción

El corpus para el estudio de las oclusivas interiores es el mismo que se ha utilizado en el examen de las oclusivas iniciales. Respecto a los segmentos contiguos de las oclusivas en cuestión, en las palabras del corpus una oclusiva puede ser o bien intervocálica, como en *capa/cava*, o bien posnasal como en *campo*. Igualmente, el acento de la vocal adyacente constituye una variable de análisis, ya que en el corpus una oclusiva puede incrustarse en una sílaba tónica como en *cavar* o en una sílaba átona como en *cava*. De este modo, en este estudio estas dos variables con dos niveles forman cuatro contextos de análisis: la posición intervocálica en sílaba tónica, la posición intervocálica en sílaba átona, la posición posnasal en sílaba tónica y la posición posnasal en sílaba átona. La distribución de las oclusivas grabadas en estos contextos puede verse en la próxima tabla.

		/p/	/t/	/k/	/b/	/d/	/g/
Intervocálica	Tónica	101	179	181	218	177	219
	Átona	118	240	83	177	180	138
Posnasal	Tónica	103	95	56	90	120	90
	Átona	61	78	95	77	74	157

Tabla 6-2 Número de oclusivas interiores en los dos contextos de posición y los dos contextos de acento

6.2.2. Metodología

El examen de las oclusivas interiores consiste en tres pasos sucesivos: la medición del audio, el análisis espectrográfico y el estadístico. La medición de la fase oclusiva se realiza en el programa Praat. Para tal propósito, primeramente, se marca manualmente el inicio y el final del intervalo correspondiente a la fase oclusiva en una tira de TextGrid, y posteriormente se extraen los valores temporales automáticamente con un script una vez concluida la segmentación de todo el archivo de audio.

En la medición se utilizan conjuntamente el oscilograma y el espectrograma, ya que el primero proporciona información más precisa cuando se requiere mayor resolución temporal, como por ejemplo cuando se necesita buscar el inicio de la explosión. El

espectrograma, a su vez, es útil para determinar la estructura formántica de los segmentos adyacentes y las aproximantes.

El proceso de medición se ilustra en los siguientes espectrogramas. En el primero, que corresponde a la palabra *tocó* pronunciada por una alumna nativa del chino mandarín y con experiencia avanzada, la fase oclusiva empieza en donde termina el F1 de la vocal anterior, y termina al comenzar la explosión del segmento oclusivo. En el segundo que corresponde a la palabra *cava* pronunciada por el mismo individuo, se considera el término del primer formante de la vocal anterior como el comienzo de la aproximante, y el principio de la F1 de la vocal adyacente como el final de la aproximante.

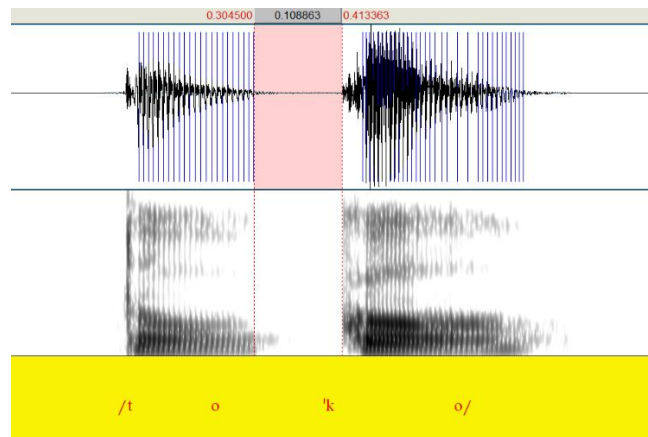


Figura 6-5 Espectrograma de la secuencia *tocó*

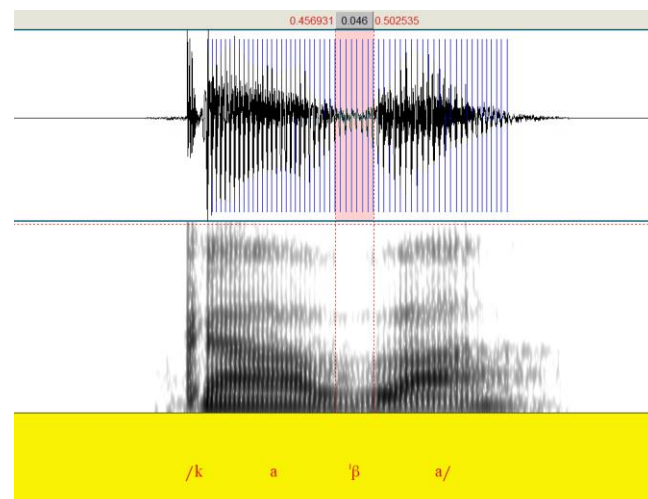


Figura 6-6 Espectrograma de la secuencia *cava*

6.2.3. Estudio cualitativo de la oclusión

6.2.3.1. Clasificación cualitativa de las oclusivas

En este estudio enfocado principalmente a la sonoridad de las oclusivas castellanas pronunciadas por aprendices sinohablantes, es frecuente ver que las propiedades fonéticas de la pronunciación por hablantes no nativos no coinciden con las propiedades de la pronunciación por hispanohablantes. De esta manera, es obligatorio clasificar los tipos de realización acústica de las oclusivas estudiadas. Según las propiedades espectrográficas observadas, se clasifican las oclusivas en cuatro categorías: sordas, sonoras, aproximantes y elididas.

La realización acústica más frecuente es la oclusiva sorda. La próxima gráfica ilustran las palabras *tumbar*, *tocó* y *llegue* pronunciadas por dos individuos nativos del chino mandarín. Tal y como se contempla, estas oclusivas no poseen energía de baja frecuencia a lo largo de toda la fase oclusiva, y exhiben una fuerte explosión al concluir la fase oclusiva. Por lo tanto, conviene considerar este tipo de pronunciación que presentan estos ejemplos como oclusiva sorda.

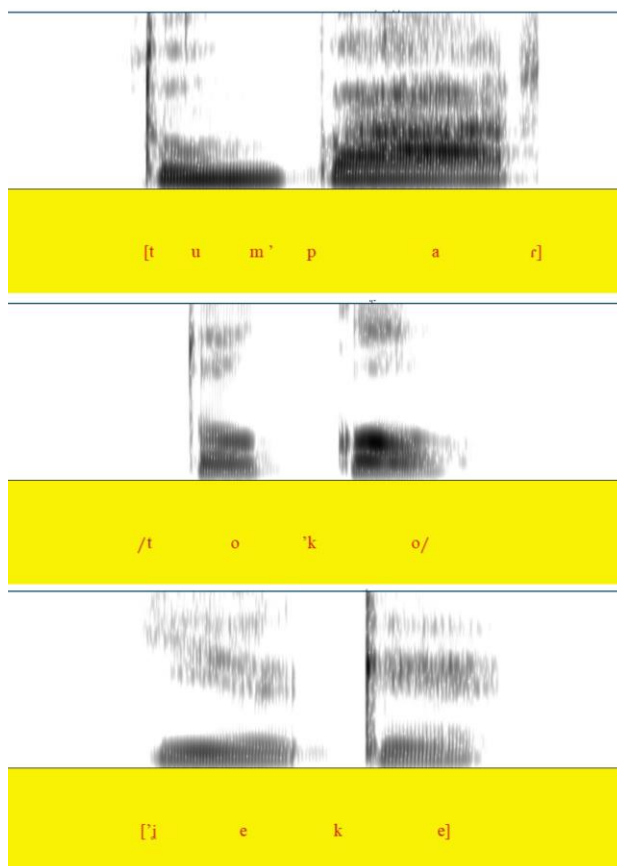


Figura 6-7 Espectrogramas de las palabras *tumar*, *tocó* y *llegue*

En la palabra *tumar*, se puede ver que la duración de la oclusiva es breve, fenómeno que ocurre cuando la oclusiva es precedida por un segmento nasal. La pronunciación de /b/ como [p] en vez de [b] puede interpretarse como un error de ensordecimiento que se produce a causa de la confusión de sonoridad.

En la palabra *tocó*, en cambio, la fase oclusiva posee una duración muy larga que es equiparable con la duración del segmento vocálico. La pronunciación de /k/ como [k] es apropiada desde el punto de vista de corrección, y la relación entre la duración y otras variables como lugar de articulación y acento se estudiará posteriormente.

Finalmente, en la palabra *llegue* donde la velar sonora intervocálica debe pronunciarse como aproximante [ɣ], se observa una oclusiva velar sorda [k] con una duración que es apropiada para una oclusiva sorda. Al no tener ni sonoridad ni estructura formántica, es oportuno considerar este caso como resultado de confusión de sonoridad y de modo de articulación.

En cuanto a la realización oclusiva sonora, la siguiente figura ilustra dos ejemplos. El primer espectrograma corresponde a la palabra *mandé* pronunciada por un individuo nativo del chino mandarín. En la oclusión se manifiestan una clara banda de energía de bajas frecuencias y una barra de explosión que caracterizan una oclusiva sonora canónica. Adicionalmente, cabe señalar que la nasal /n/ no es pronunciada como [n] sino que se velariza convirtiéndose en una [ŋ], fenómeno que suele ocurrir en la pronunciación de aprendices sinohablantes en la secuencia heterosilábica /a.n/.

El segundo espectrograma corresponde a la palabra *quitar* cuya pronunciación ha de transcribirse fonéticamente como [gi'dar] dada la sonorización de ambas oclusivas sordas. Igual que el ejemplo anterior, la oclusiva interior presenta una oclusión con energía de bajas frecuencias y barra de explosión. Esta realización oclusiva sonora se interpreta como resultado de confusión de sonoridad desde la perspectiva de corrección.

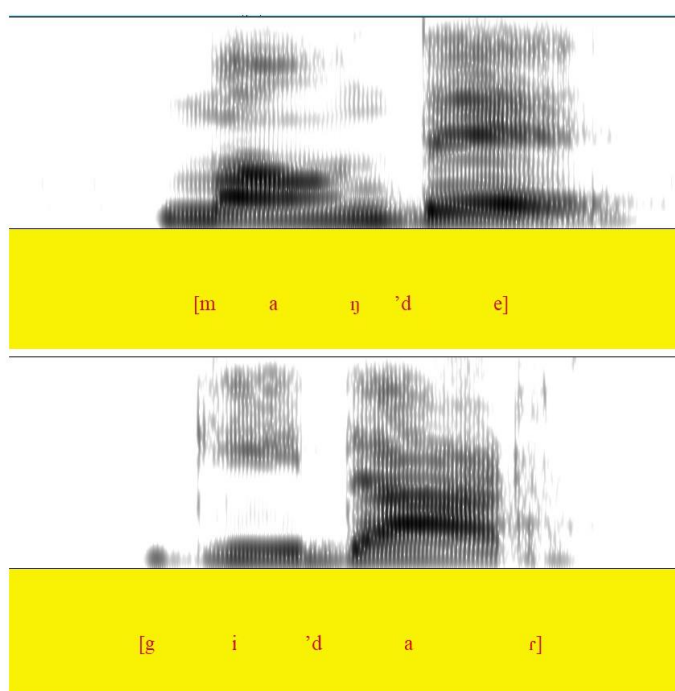


Figura 6-8 Espectrogramas de las palabras *mandé* y *quitar*

En la pronunciación canónica del español, las oclusivas sonoras /b d g/ han de realizarse como aproximantes, espirantes en términos de Martínez Celdrán (2013:15), cuando se encuentran en posición intervocálica. En el corpus de grabación, el número de realizaciones aproximantes es mucho más limitado que el número de las realizaciones

oclusivas sordas y el de las oclusivas sonoras, pues una proporción de /b d g/ intervocálicas se pronuncia como oclusivas. Este fenómeno sugiere que para adquirir exitosamente la pronunciación de [β ð ɣ] hace falta superar la interferencia de la L1 tanto en sonoridad como en modo de articulación, independientemente del nivel y de la L1 del alumno.

En el examen espectrográfico, se considerarán como realizaciones aproximantes las oclusivas que poseen una concentración de energía en las bajas frecuencias y al mismo tiempo no tienen la barra de explosión que diferencia las aproximantes de las oclusivas. La siguiente figura recoge dos palabras *pagar* y *poder* cuyas oclusivas intervocálicas se realizan como aproximantes. En la primera, la aproximante velar no solamente cuenta con una banda de energía en las bajas frecuencias, sino también bandas visibles a la altura de los formantes de las vocales contiguas. Es decir, esta aproximante posee una estructura formántica casi vocálica. Contrariamente, la aproximante de la segunda figura no cuenta con estrías verticales por encima de la barra de sonoridad, pero la ausencia de explosión indica inequívocamente que se trata de una aproximante en vez de oclusiva.

Las dos palabras ilustradas presentan dos tipos de la realización aproximante, que Martínez Celdrán clasifica como aproximante vocálica y aproximante cerrada (2013:17-20). De hecho, en el corpus también existen otros tipos de realización que este autor clasifica como abiertas o generales. De todas maneras, dado que el objetivo principal de este estudio, en el análisis no se tiene en cuenta la distinción de los tipos de realización aproximante, ya que ésta implica tener en cuenta otras variables como la intensidad.

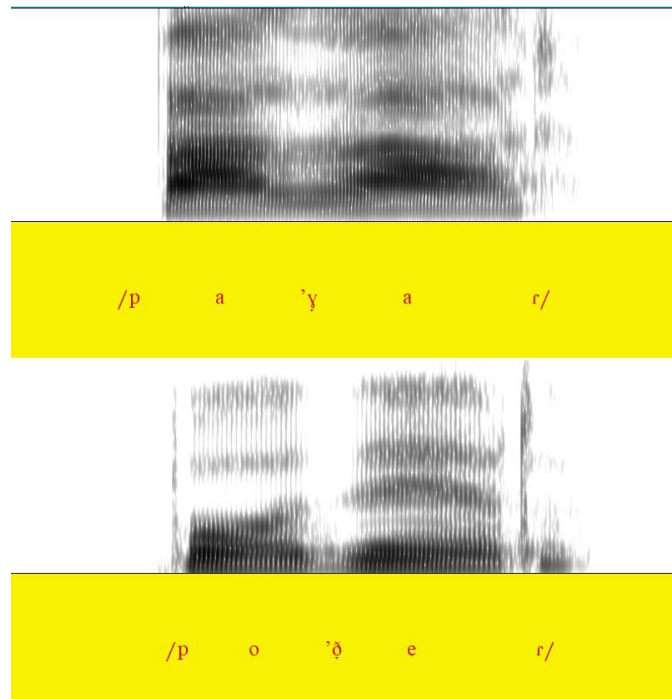


Figura 6-9 Espectrogramas de las palabras *pagar* y *poder*

Finalmente, aparte de las realizaciones oclusivas sordas, oclusivas sonoras y aproximantes, una pequeña proporción de las oclusivas grabadas son consideradas como elididas. En la próxima figura que ejemplifica este tipo de realización, se ve que entre el segmento nasal y el vocal no existe una oclusión visible. El formante nasal extiende desde el inicio del segmento nasal hasta el inicio del segmento vocálico, y por ende no es posible encontrar desde qué punto empieza y hasta qué momento termina la fase oclusiva. De todos modos, aunque esta oclusiva no parece visible en el espectrograma, auditivamente sí que se puede oír. Este tipo de elisión se encontró en Machuca (1997:81), quien consideraba la percepción auditiva de esta oclusiva “se debe a que la información acústica permanece en la consonante nasal precedente y en la vocal siguiente”. Ante la imposibilidad de medir la duración, este tipo de realización no está incluido en el análisis cuantitativo y el consecuente tratamiento estadístico

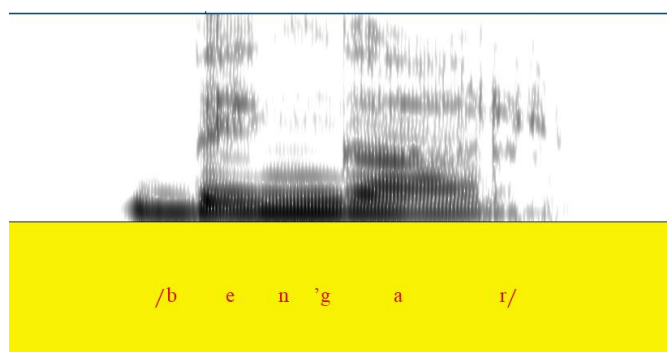


Figura 6-10 Espectrograma de la palabra *vengar*

6.2.3.2. Estadística descriptiva de los tipos de realización

Una vez clasificados los cuatro tipos de realización acústica, es necesario calcular la distribución de estos tipos según las variables consideradas en este estudio. A continuación, se exponen los descriptores referidos a las oclusivas y el tipo de realización acústica, primero a nivel del conjunto de los cuatro grupos, y luego en cada grupo por separado.

En la siguiente tabla se exponen los datos de la realización aproximante. El número total de esta realización es 465, lo cual presenta el 14,56% de las 3192 oclusivas estudiadas. Entre estos casos, 436 corresponden a las sonoras /b d g/ que se encuentran en posición intervocálica. Un pequeño número de /p t k/ en esta posición también se realizan como aproximantes. En el contexto posnasal existen 29 realizaciones aproximantes que equivalen a algo mayor de un 6% del total. Desde el punto de vista de corrección, los 395 casos de /b d g/ intervocálicas de realización aproximante son adecuados, mientras los casos de /b d g/ posnasales se producen a causa de la confusión de modo de articulación, y los de /p t k/ presentan tanto confusión de modo de articulación como confusión de sonoridad.

Consonante	Intervocálica	Posnasal	Total, consonante	Porcentaje, consonante
p	23	5	28	6,02
t	7	4	11	2,37
k	11	0	11	2,37
b	223	9	232	49,89
d	91	6	97	20,86
g	81	5	86	18,49
Total	436	29	465	100

Tabla 6-3 Distribución de las realizaciones aproximantes de las oclusivas interiores

En la próxima tabla se exhiben los datos de las realizaciones oclusivas sordas. Este tipo de realización es el tipo más frecuente, ya que los 2064 casos suponen el 64,66% del corpus. Entre estos casos, son 1118 los correspondientes a /p t k/ y 946 correspondientes a /b d g/. Si bien la realización oclusiva sorda es apropiada para /p t k/, las /b d g/ que presentan este tipo de pronunciación indican inequívocamente la dificultad de producir /b d g/ con sonoridad, y la incapacidad de adquirir el proceso de espirantización cuando las sonoras se encuentran en posición intervocálica.

Consonante	Intervocálica	Posnasal	Total, consonante	Porcentaje, consonante
p	180	112	292	14,14
t	358	116	474	22,96
k	236	116	352	17,05
b	138	79	217	10,51
d	214	117	331	16,03
g	242	156	398	19,28
Total	1368	696	2064	100

Tabla 6-4 Distribución de las realizaciones oclusivas sordas de las oclusivas interiores

En lo que se refiere a la realización oclusiva sonora, en la próxima tabla se ve la distribución en los dos contextos de posición. Este tipo de realización acústica ocupa el 18.14% del total. Cabe mencionar que 324 de estos 579 casos son de /p t k/, lo cual supone que los informantes que producen estos casos son capaces de articular las oclusivas sonoras interiores, pero en el sistema fonológico de su interlengua [p t k] y [b d g] se siguen confundiendo, lo cual da lugar a errores de sonorización. Respecto a los 255 casos de /b d g/, se puede ver que 120 casos se encuentran en posición intervocálica, y la realización oclusiva en vez de aproximante indica la dificultad de adquirir este nuevo modo de articulación.

Consonante	Intervocálica	Posnasal	Total, consonante	Porcentaje, consonante
p	16	79	95	16,41
t	54	71	125	21,58
k	18	86	104	17,96
b	34	47	81	13,98
d	52	53	105	18,13
g	34	35	69	11,91
Total	208	371	579	100

Tabla 6-5 Distribución de las realizaciones oclusivas sonoras de las oclusivas interiores

Finalmente, las 77 realizaciones elididas suponen el 2,41% del corpus. Casi todas las realizaciones elididas se producen en el contexto posnasal, siendo el 80.5% de estas

realizaciones las velares situadas en secuencias heterosilábicas como /nk/ o /ng/. Este tipo de realización tiene cierta relación con la idiosincrasia, ya que 56 de estas 77 oclusivas elididas son producidas por seis informantes, mientras los demás informantes sólo dan algunos casos esporádicos de elisión.

Consonante	Intervocálica	Posnasal	Total, consonante	Porcentaje, consonante
p	0	1	1	1,29
t	0	2	2	2,59
k	0	8	8	10,38
b	1	5	6	7,79
d	0	7	7	9,09
g	1	54	55	71,43
Total, contexto	2	75	77	100

Tabla 6-6 Distribución de las realizaciones elididas de las oclusivas interiores

Al conocer el número de los tipos de realización acústica correspondientes a cada oclusiva, se presenta la distribución de las realizaciones referida a las seis oclusivas en cada uno de los grupos. Las realizaciones elididas, por su escaso número, no están incluidas en estas tablas, sino que se calculan individualmente.

Respecto al grupo CHN1, la proporción que ocupan los tipos de realización acústica varía según oclusiva. La mayoría de las /p t k/ se producen como oclusivas sordas o como oclusivas sonoras en menor medida. El porcentaje de las realizaciones sordas de /p/, que son las correctas, es menor que el de /t k/. Respecto a /b d g/, la bilabial tiene el mayor porcentaje de realizaciones sonoras (oclusivas sonoras y aproximantes), seguida por las dentales y las velares, lo cual sugiere una posible escala de dificultad.

Grupo CHN1	Realización aproximante		Realización oclusiva sorda		Realización oclusiva sonora		Número, oclusiva
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
p	14	15,05	65	69,89	14	15,05	93
t	3	2,04	113	76,87	31	21,08	147
k	4	3,7	83	76,85	21	19,44	108
b	74	54,01	43	31,39	20	14,59	137
d	51	36,96	62	44,93	25	18,12	138
g	41	26,97	74	48,68	37	24,34	152
Número, realización	187	24,13	440	56,77	148	19,09	775

Tabla 6-7 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores del grupo CHN1

El grupo CHN2 muestra tendencias distintas a las del grupo CHN1. Respecto a /p t k/, el porcentaje de las realizaciones oclusivas sordas de /p t/ es bastante menor que el de /k/,

puesto que cerca de un tercio de /p/ y /t/ se sonoriza. Respecto a /b d g/, el porcentaje de las realizaciones fonéticamente sonoras también es menor que el del grupo CHN1, especialmente la proporción de las realizaciones aproximantes. Hace falta señalar que en este grupo la correlación entre la proporción de los tipos de realización acústica y el lugar de articulación resulta más evidente: la proporción de las realizaciones oclusivas sordas aumenta y la proporción de las realizaciones aproximantes disminuye al retroceder el lugar de articulación.

Grupo CHN2	Realización aproximante		Realización oclusiva sorda		Realización oclusiva sonora		Número, oclusiva
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
p	9	9,57	54	57,45	31	32,98	94
t	5	3,42	89	60,96	52	35,62	146
k	1	0,98	86	84,31	15	14,71	102
b	38	27	56	39,72	47	33,33	141
d	7	5,11	76	55,47	54	39,42	137
g	4	2,45	123	75,46	36	22,09	163
Número, realización	64	8,17	484	61,81	235	30,01	783

Tabla 6-8 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores del grupo CHN2

En lo concerniente al grupo WU1 alrededor del 90% de /p t k/ se realizan como oclusivas sordas y cerca de un 10% se sonorizan. Respecto a /b d g/, se observa que a medida que retrocede el lugar de articulación, disminuye el porcentaje de las realizaciones aproximantes y aumenta considerablemente la proporción de las realizaciones oclusivas sordas. Si bien el 61,7% de las realizaciones de /b/ son oclusivas sonoras, solamente el 47,9% de /b/ y el 38,05% de /g/ se realizan como tales, lo cual corrobora la escala de dificultad para el aprendizaje de la pronunciación de los segmentos oclusivos sonoros del castellano.

Grupo WU1	Realización aproximante		Realización oclusiva sorda		Realización oclusiva sonora		Número, oclusiva
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
p	1	0,96	93	89,42	10	9,61	104
t	2	1,36	132	89,8	13	8,84	147
k	2	1,83	94	86,24	13	11,93	109
b	65	45,8	53	37,32	24	16,9	142
d	37	26,1	74	52,11	31	21,83	142
g	27	17,4	96	61,94	32	20,65	155
Número, realización	134	16,8	542	67,83	123	15,39	799

Tabla 6-9 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores del grupo WU1

En la siguiente tabla se puede ver la estadística del grupo WU2. Este grupo presenta tendencias similares al CHN2. El porcentaje de las realizaciones oclusivas sordas de /p t k/ es aproximadamente un 90%, con pocas excepciones que se sonorizan o se espirantizan. En cuanto a /b d g/, la proporción de las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes de /b/ es considerablemente mayor que la proporción de /g/, que a su vez supera el porcentaje de /d/.

Grupo WU2	Realización aproximante		Realización oclusiva sorda		Realización oclusiva sonora		Número, oclusiva
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
p	4	4,35	80	86,96	8	8,696	92
t	1	0,66	140	92,11	11	7,237	152
k	3	3,13	89	92,71	4	4,167	96
b	55	38,5	65	45,45	23	16,08	143
d	3	2,22	119	88,15	13	9,63	135
g	14	10,1	105	76,09	19	13,77	138
Número, realización	80	10,6	598	79,1	78	10,32	756

Tabla 6-10 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores del grupo WU2

Finalmente, en la próxima tabla se expone la estadística de las realizaciones elididas. Aunque todos estos casos se producen en el contexto posnasal, este tipo de realización se produce en ciertas oclusivas. La mayoría de estas realizaciones corresponden a las velares /k g/, especialmente a la sonora, mientras en /p t/ sólo existen tres casos esporádicos. Este tipo de realización es considerablemente más frecuente en el grupo WU2 que en los demás. De hecho, este fenómeno se debe en cierta medida a la idiosincrasia, ya que 22 de estos 34 casos son pronunciados por dos informantes.

Oclusiva	Realización aproximante		Realización oclusiva sorda		Realización oclusiva sonora		Número, oclusiva
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
p	0	0	1	0	1	0	0
t	0	0	2	0	2	0	0
k	0	0	1	7	8	0	0
b	0	3	1	2	6	0	3
d	1	0	3	3	7	1	0
g	16	13	4	22	55	16	13
Número, realización	17	16	12	34	79	17	16

Tabla 6-11 Distribución de las oclusivas interiores elididas

Para resumir, en el conjunto de los cuatro grupos, la realización más abundante es la oclusiva sorda, seguida por la oclusiva sonora y la aproximante. La aparición de estas tres

tipos de realización no siempre es apropiada, ya que numerosas /p t k/ se sonorizan e incluso se espirantizan, y una buena parte de /b d g/ se ensordecen.

En cuanto a la distribución de los tipos de realización en cada grupo, la realización más frecuente para /p t k/ es la oclusiva sorda en todos los grupos. La mayoría de las oclusivas sonoras /b d g/ son realizadas como oclusivas sonoras en el grupo CHN1, pero como oclusivas sordas los demás grupos salvo en la /b/ del grupo WU1. Además, existe una tendencia de correlación entre el LA de las oclusivas y la proporción de las realizaciones fonéticamente sonoras: parece que los alófonos /g/ son los más problemáticos.

6.2.3.3. Corrección de la pronunciación de las oclusivas interiores

El análisis cualitativo y la estadística descriptiva permiten la distribución de los tipos de realización acústica en los cuatro grupos, y la considerable diferencia que se manifiesta entre ellos. Ahora resulta necesario calcular el grado de corrección referido a cada grupo y oclusiva, cuyo resultado servirá para describir el estado de aprendizaje.

El grado de corrección se obtiene dividiendo el número de realizaciones correctas de una determinada oclusiva entre el número total de las realizaciones de esta oclusiva. Las realizaciones oclusivas sordas se consideran las correctas para /p t k/, las realizaciones aproximantes son las correctas para /b d g/ intervocálicas y las realizaciones oclusivas sonoras son las correctas para /b d g/ en posición posnasal. Los porcentajes de corrección pueden verse en la próxima tabla y la siguiente figura. Las elisiones no están incluidas en el cálculo de corrección, teniendo en cuenta su escaso número, su difícil clasificación desde el punto de vista de corrección, y su estrecha relación con la idiosincrasia.

Oclusiva	CHN1	WU1	CHN2	WU2
p	69,89	89,42	57,45	86,96
t	76,87	89,79	60,96	92,11
k	76,85	86,24	84,31	92,71
Total, /p t k/	75	88,61	66,95	90,88
b intervocálica	70,71	61,62	38,14	55
d intervocálica	55,06	38,2	6,67	3,33
g intervocálica	43,48	30	4,59	11,36
Total	56,79	43,88	17,15	24,46
b posnasal	50	37,21	63,64	39,53
d posnasal	38,78	28,3	61,7	17,78
g posnasal	45	33,85	38,16	24
Total	44,22	32,92	51,49	26,81

Total, grupo	62,58	61,82	46,23	54,76
--------------	-------	-------	-------	-------

Tabla 6-12 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores de los cuatro grupos

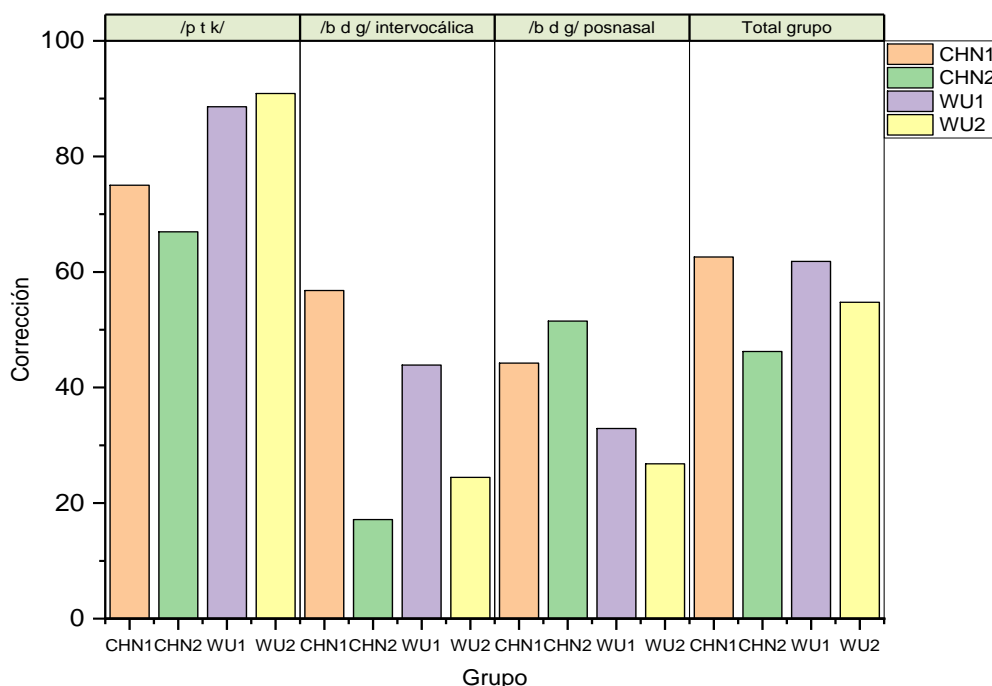


Figura 6-11 Distribución de los tipos de realización acústica de las oclusivas interiores de los cuatro grupos Tal y como se contempla, entre los distintos grupos existe una diferencia importante en el nivel de corrección. Las variables de experiencia y de L1 repercuten en el resultado. Respecto al perfil dialectal de la L1, los grupos del dialecto wu tienen un nivel de corrección de /p t k/ más elevado y un nivel de corrección de /b d g/ posnasales más bajo en comparación con los grupos del chino mandarín del mismo nivel. En /b d g/ intervocálicas, el grupo CHN1 presenta un grado más elevado que el del grupo WU1, pero el nivel del grupo WU2 es mayor que el nivel del grupo CHN2.

Respecto a la experiencia, en los grupos del dialecto wu, el paso del nivel inicial al nivel avanzado supone una mejora en las oclusivas sonoras, sean intervocálicas o posnasales. En las sordas, la diferencia es irrelevante. En los grupos del chino mandarín, la experiencia conlleva progresos en /p t k/ y /b d g/ intervocálicas, pero no en /b d g/ posnasales.

De todos modos, en el nivel de corrección global, el factor de experiencia juega un papel más relevante que la L1: entre los grupos del mismo perfil de la L1, el grupo de nivel

avanzado presenta un porcentaje de corrección más alto. La variable de L1, no obstante, no implica diferencia igualmente importante entre los grupos del nivel avanzado.

A fin de estudiar si las diferencias observadas que implican la variable de L1 y la de experiencia son estadísticamente significativas, se utilizan pruebas de chi-cuadrado para determinar la diferencia entre los grupos en la corrección de las oclusivas, relacionada con los factores de perfil dialectal y experiencia.

	CHN1-CHN2		CH1-WU1		WU1-WU2		CHN2-WU2	
	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.
/p t k/	5,418	0,02	22,134	0,00	0,977	0,323	58,585	0,001
/b d g/ intervocálica	93,127	0	9,287	0,002	23,315	0,001	4,467	0,035
/b d g/ posnasal	1,66	0,198	4,15	0,042	1,317	0,251	19,134	0,001
Total	41,958	0	0,095	0,758	7,981	0,005	11,194	0,001

Tabla 6-13 Resumen de significación de las comparaciones entre los grupos en la corrección de las oclusivas interiores

Según los resultados, el paso de nivel inicial a nivel avanzado supone una mejora significativa en /b d g/ intervocálicas en todos los grupos, y en los grupos del chino mandarín también en /p t k/. En cuanto a /b d g/ posnasales, la experiencia no implica mejoras importantes ni en los grupos del chino mandarín ni en los del dialecto wu.

En cuanto a la diferencia implicada por el perfil dialectal, las pruebas indican que las diferencias entre los grupos CHN1-WU1 y CHN2-WU2 son significativas. En comparación con los grupos del chino mandarín, la corrección de /p t k/ de los grupos del dialecto wu es significativamente más elevada, pero la corrección de /b d g/ posnasales es significativamente más baja. Respecto a /b d g/ intervocálicas, el grupo CHN1 supera al grupo WU1, pero en los grupos principiantes se da una tendencia contraria.

De hecho, teniendo en consideración la distribución de las realizaciones en cada oclusiva, se puede observar que ciertas /b d g/ intervocálicas del grupo CHN2 no se realizan como aproximantes sino como oclusiva sonoras, lo cual apunta que los informantes no cometen confusión de sonoridad, sino de modo de articulación. Este tipo de error puede considerarse como de menor gravedad en comparación con el ensordecimiento de las oclusivas sonoras, ya que el significado no altera al pronunciar una aproximante como

oclusiva sonora. De todas formas, de este fenómeno es oportuno deducir que el modo de articulación aproximante es más difícil de adquirir que la sonoridad fonológica.

Respecto al grado de corrección global, entre los grupos avanzados no se da diferencia significativa. El grupo WU2 presenta un porcentaje que es significativamente mayor que el del grupo CHN2, lo cual invita a suponer una potencial ventaja que tienen los aprendices de este dialecto frente a los del chino mandarín, en cuya L1 no existen el contraste fonológico de sonoridad en las obstruyentes. De todas maneras, es imprescindible señalar que el nivel de corrección global de ninguno de estos grupos es satisfactorio, especialmente los grupos principiantes cuyos resultados están cerca del 50%.

Además, se observa que la diferencia entre los grupos avanzados y los grupos principiantes en la corrección global, que es un 16,35% en los grupos del chino mandarín y un 7,06% en los grupos del wu, no parece considerable. Teniendo en cuenta que el período de aprendizaje los grupos avanzados es tres veces mayor que el de los grupos iniciales, la mejora poco importante recuerda lo dinámico y complejo que es la adquisición fonológica de una L2/LE: la pronunciación o la percepción de ciertos sonidos no tienen que mejorarse a medida que se adquiere más experiencia, y los errores que se tienen al principio pueden fosilizar, tal y como las /b d g/ posnasales en los grupos del chino mandarín y /p t k/ en los grupos del wu.

Según la estadística descriptiva, el lugar de articulación influye en el aprendizaje de las oclusivas castellanas, ya que las bilabiales suelen tener la corrección más elevada y las velares la más baja. Para examinar si la distribución de los casos correctos y los errores difiere de manera significativa en los tres lugares de articulación, se realizan pruebas de chi-cuadrado en cada tipo de realización acústica (oclusiva sorda, oclusiva sonora y aproximante) y en cada grupo. Los resultados, que pueden verse en la próxima tabla, indican que la significación se produce en determinadas realizaciones acústicas y varía según los grupos.

	CHN1		CHN2		WU1		WU2	
	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.
/p t k/	1,766	0,414	20,106	0	0,88	0,644	2,372	0,305

/b d g/ intervocálica	14,566	0,001	14,92	0	20,852	0,001	80,387	0
/b d g/ posnasal	1,118	0,572	9,97	0,007	0,895	0,639	5,62	0,06
Total	48,104	0,001	100,63	0,001	10,448	0,005	325,616	0,001

Tabla 6-14 Resumen de significación de las comparaciones entre las oclusivas interiores pertenecientes a los tres lugares de articulación en los cuatro grupos

Según las comparaciones post-hoc, solamente en el grupo CHN2 se da diferencia significativa entre /p-k/ y /t-k/. En /b d g/ intervocálicas existe diferencia relevante en todos los grupos, especialmente entre /b-d/ y /b-g/. En cuanto a /b d g/ posnasales, solamente en el grupo CHN2 existe diferencia significativa entre /b-g/ y /d-g/, tal y como ocurre en las oclusivas sordas. Finalmente, en cuanto a la diferencia en el nivel de corrección global, en todos los grupos la diferencia entre las bilabiales y las velares es relevante, y la diferencia entre las dentales y las velares es significativa en todos los grupos menos en CHN2. A su vez, la diferencia entre las bilabiales y las dentales es significativa en los grupos de experiencia avanzada. El resumen de significación puede verse en la tabla 13.22 del anexo.

La diferencia en el grado de corrección entre las oclusivas pertenecientes a los tres lugares de articulación refleja la escala de dificultad en el aprendizaje de las oclusivas del español, especialmente las sonoras. En /p t k/, el LA solamente implica diferencia significativa en el grupo CHN2 donde se dan varios casos de sonorización de /p t/. En /b d g/ intervocálicas, en cambio, esta diferencia resulta más evidente, puesto que la bilabial posee realizaciones aproximantes mucho más abundantes que la dental y la velar. Este resultado puede deberse a que en el inventario fónico del chino mandarín y el dialecto wu exista la aproximante bilabial-velar [w] que comparte el mismo modo de articulación, sonoridad y posee características articulatorias similares. En los grupos principiantes, el nivel de corrección de la /d/ intervocálica también es más elevado que el de /g/. En /b d g/ posnasales, únicamente en el grupo CHN2 existe diferencia entre /b-g/ y /d-g/ por los frecuentes errores de ensordecimiento de las velares.

Respecto al resultado de corrección global, la diferencia entre las bilabiales y las velares es significativa en todos los grupos. En los grupos principiantes, entre las dentales y las velares también se da diferencia relevante. Por lo tanto, parece oportuno concluir que la dificultad de adquirir los segmentos sonoros oclusivos del castellano tiene cierta relación

con el lugar de articulación. Generalmente, el nivel de corrección disminuye al retroceder el lugar de articulación, especialmente en /b d g/ intervocálicas.

A continuación, se pretende estudiar cómo influye el tipo de realización de los segmentos oclusivos en el nivel de corrección. Según se ha visto, en los grupos avanzados el grado de corrección de /p t k/ es mucho más alto que el de /b d g/ intervocálicas, que a su vez es más elevado que el de /b d g/ posnasales, pero en los grupos principiantes las sonoras posnasales tienen un nivel de corrección que más alto que el de las intervocálicas. El nivel de corrección de /p t k/ de los grupos principiantes no difiere de los grupos avanzados de manera considerable.

Para averiguar si la diferencia entre los tipos de realización es significativa, se utilizan pruebas de chi-cuadrado en cada uno de los grupos. Los resultados, así como las comparaciones post-hoc, se exponen en la siguiente tabla. En todos los grupos, la proporción de casos correctos en /p t k/ es significativamente mayor que en /b d g/ intervocálicas y posnasales. En los grupos avanzados, la proporción de casos correctos de /b d g/ intervocálicas es significativamente mayor que la de /b d g/ posnasales. En los grupos principiantes esta diferencia es contraria, ya que la distribución de casos correctos es mayor en /b d g/ posnasales que en /b d g/ intervocálicas. Esta diferencia es significativa en el grupo CHN2, pero no lo es en el WU2.

	CHN1		CHN2		WU1		WU2	
	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.	χ^2	Sig.
1-2	23.239	P<0.001	152.591	P<0.001	147.024	P<0.001	283.646	P<0.001
1-3	43.551	P<0.001	11.373	P<0.001	168.974	P<0.001	201.584	P<0.001
2-3	6.105	P<0.001	58.103	P<0.001	5.114	P<0.001	0.27	P=0.603

1: /p t k/ 2: /b d g/ intervocálicas 3: /b d g/ posnasales

Tabla 6-15 Resumen de significación de las comparaciones entre los tipos de realización en los cuatro grupos

En resumen, en este apartado se ha conocido que los cuatro grupos difieren en el nivel de corrección de manera considerable. Por una parte, el factor de la L1 y el de experiencia repercuten en el resultado de aprendizaje. Por otra parte, el nivel de corrección también varía en función de las categorías de consonante (oclusiva sorda, oclusiva sonora y aproximante) y los tres lugares de articulación. En líneas generales, los grupos avanzados

tienen un nivel de corrección más elevado en comparación con los grupos principiantes. En comparación con los grupos del chino mandarín, los grupos del dialecto wu presentan un grado de corrección más elevado en /p t k/ pero un nivel más bajo en /b d g/. Las velares sordas suelen tener un nivel de corrección que más alto que las bilabiales y las dentales pero en las sonoras ocurre lo contrario.

Las pruebas estadísticas han corroborado estas tendencias. Respecto a los grupos principiantes, los grupos de nivel avanzado presentan una mejora significativa en /b d g/ intervocálicas, y en los grupos del chino mandarín también en /p t k/. Los grupos del dialecto wu poseen un porcentaje de corrección significativamente más alto en /p t k/ pero significativamente más bajo en /b d g/ posnasales. El grupo WU1 un grado de corrección significativamente menor en /b d g/ intervocálicas que el del grupo CHN1, pero entre los grupos WU2-CHN2 ocurre lo contrario. En cuanto al nivel de corrección de todas las oclusivas, el nivel del grupo WU2 es significativamente mayor que el de CHN2, lo cual sugiere una posible ventaja de los aprendices principiantes procedentes de dicho dialecto.

En cuanto al factor de lugar de articulación de las oclusivas, en todos los grupos la /b/ posee un nivel significativamente más alto que el de /b d/ cuando se sitúan en posición intervocálica. Respecto a la variable de sonoridad y modo de articulación, en todos los grupos el nivel de corrección de las oclusivas sordas es más alto que el de las oclusivas sonoras y el de las aproximantes. En los grupos de nivel avanzado, la corrección de /b d g/ intervocálicas es significativamente mayor que la de /b d g/ posnasales, pero en el grupo CHN2 se da lo contrario y en el grupo WU2 no se encuentra diferencia significativa.

6.2.3.4. Variación individual

En los capítulos anteriores se ha visto la considerable variación entre los individuos pertenecientes al mismo grupo. Mientras ciertos individuos son capaces de adquirir la distinción fonológica entre /p t k/ y /b d g/ tanto en la dimensión del VOT como en la del F0 vocálico, los demás informantes confunden las dos categorías de sonoridad. Por ende,

resulta interesante examinar y describir cómo difieren los aprendices del mismo perfil dialectal y de la misma experiencia en la producción las oclusivas situadas en posición interior de palabra.

Tras analizar los datos correspondientes a cada individuo, se ha descubierto que la proporción de los tres tipos de realizaciones varía entre los aprendices en cada uno de los grupos, lo cual refleja la variación del grado de corrección. En la próxima tabla se pueden consultar los porcentajes de corrección para cada categoría de oclusivas (sordas, sonoras y aproximantes) en los veinte individuos pertenecientes a los cuatro grupos. En la tabla 13-22 del anexo se recopilan los números de cada tipo de realización de estos individuos

	alófonos aproximantes de /b d g/	/p t k/	alófonos oclusivos de /b d g/
CHN1_1	100	97,1	66,7
CHN1_2	87,5	86,1	26,9
CHN1_3	17,9	78,1	29
CHN1_4	75	17,4	93,1
CHN1_5	1,8	97,3	11,8
CHN2_1	8,9	63,2	68,8
CHN2_2	24,1	76,5	34,3
CHN2_3	12,7	46,3	52,9
CHN2_4	20,4	85,7	23,3
CHN2_5	20	60,9	74,3
WU1_1	66,1	87,1	42
WU1_2	17,5	95,9	42
WU1_3	67,8	73,2	54,5
WU1_4	21,8	88,6	11,8
WU1_5	45,1	98,5	17,1
WU2_1	14,3	92,4	46,2
WU2_2	23,2	92,9	21,9
WU2_3	38,9	98,5	75
WU2_4	34,5	69,7	9,7
WU2_5	11,1	100	0

Tabla 6-16 Número de las realizaciones de los veinte individuos

Respecto al grupo CHN1, el individuo 1 es capaz de pronunciar de manera apropiada prácticamente todos los alófonos aproximantes de /b d g/ y las oclusivas sordas, y dos tercios de los alófonos oclusivos de /p t k/. El nivel de corrección del individuo 2 es ligeramente menor que el del individuo 1 en las aproximantes y las oclusivas sordas, y es considerablemente menor en los alófonos oclusivos de las sonoras. Los individuo 3 y 5 pronuncia la mayoría de /p t k/ de manera correcta y la mayoría de los alófonos de /b d g/

de manera inadecuada. Finalmente, el individuo 4 presenta un nivel de corrección satisfactorio en los alófonos aproximantes y los oclusivos de /b d g/, pero sólo pronuncia correctamente un 17.4% de /p t k/. Es decir, la mayoría de sus realizaciones de /p t k/ se sonorizan, confundiendo así con /b d g/.

Respecto al grupo CHN2, ninguno de los cinco individuos presenta un grado de corrección mayor de 25% en los alófonos aproximantes de /b d g/. Los individuos 2 y 4 pronuncian aproximadamente un cuarto de /b d g/ correctamente, pero mantienen un porcentaje de corrección elevado en /p t k/. En los individuos 1, 3 y 5, se observa que la corrección de /p t k/ y la de los alófonos oclusivos de /b d g/ son similares.

Respecto al grupo WU1, se observa que los cinco individuos tienen un nivel de corrección más alto en las oclusivas sordas, ya que ninguno de ellos muestra un porcentaje inferior al 70%. En las aproximantes, los individuos 1 y 3 logran un nivel de corrección de aproximadamente un 67%, mientras el nivel de los demás individuos es más bajo. En las oclusivas sonoras es donde los individuos de este grupo dan el peor resultado, ya que el nivel de corrección de los cinco individuos es bastante bajo.

Respecto al grupo WU2, los aprendices logran un buen resultado en las oclusivas sordas, pero presentan muy escasas realizaciones correctas en /b d g/ intervocálicas. Los individuos 1, 2, 4 y 5 tampoco son capaces de producir los alófonos oclusivos de /b d g/ de manera correcta, especialmente el 5 que no tiene ninguna realización adecuada.

Al revisar los resultados de cada uno de los aprendices, es conveniente considerar que la variación individual es mayor en el grupo CHN1, ya que entre los cinco aprendices existe una diferencia drástica en el nivel de corrección, especialmente entre el individuo 1 quien presenta buenos resultados, el 4 que sonoriza la mayoría de /p t k/, y el 5 quien apenas pronuncia los alófonos de /b d g/ de manera correcta. En comparación con el grupo CHN1, la variación individual es de menor magnitud en el grupo WU1, ya que ningún individuo de este grupo es capaz de presentar un alto grado de corrección en las tres categorías de oclusivas. En los grupos de nivel inicial es donde se observa menor variación individual, puesto que ningún aprendiz principiante es capaz de presentar porcentajes elevados de corrección en las aproximantes y las oclusivas sonoras.

A fin de averiguar si la variación individual resulta estadísticamente significativa, se utiliza la prueba de chi-cuadrado en cada grupo. En el grupo CHN1, existe diferencia significativa entre los tres tipos de realización ($\chi^2=331,922$, $p<0,001$). La distribución de las realizaciones aproximantes de los individuos 1, 2 y 4, quienes muestran un elevado nivel de corrección, es significativamente mayor que la de los demás individuos. La proporción de las realizaciones oclusivas sordas del individuo 5, quien pronuncia 153 del total de las 162 /p t k b d g/ como sordas, es significativamente mayor que la del 3, que a su vez supera al 1 y 2. El individuo 4 quien sonoriza la mayoría de /p t k/, posee una proporción de oclusivas sordas significativamente menor. Respecto a las realización oclusiva sonora, el número de este tipo de realización del informante 4 es significativamente mayor que el número de los demás individuos, y el número de las realizaciones del este tipo del informante 5 es significativamente menor.

En cuanto al grupo CHN2, existe diferencia significativa en las oclusivas sordas y los alófonos oclusivos de /b d g/ ($\chi^2=54,011$, $p<0,001$), pero no en los alófonos aproximantes. Este resultado es congruente con el hecho de que ningún individuo de este grupo obtenga un alto nivel de corrección en /b d g/ intervocálicas. El número de las realizaciones oclusivas sordas de los individuos 2 y 4 es significativamente mayor que el de los demás individuos, y proporcionalmente, el número de las realizaciones oclusivas sonoras es significativamente menor.

En cuanto al grupo WU1, la diferencia que reside entre los distintos individuos resulta igualmente significativa ($\chi^2=81,716$, $p<0,001$). Respecto a las aproximantes, la diferencia entre los individuos 1, 3 y 5 quienes pronuncian un 45,1%-67,8% de /b d g/ intervocálicas de manera correcta, y los individuos 2 y 4 quienes sólo tienen casos correctos esporádicos, es significativa. Respecto a las realizaciones oclusivas sordas, el número de este tipo de realización de los individuos 2, 4 y 5 es significativamente mayor que el de los demás, lo cual refleja los errores de ensordecimiento de /b d g/ que cometen ellos. Respecto a las oclusivas sonoras, el individuo 5 presenta un número significativamente más reducido que el de los demás.

En cuanto al grupo WU2, la diferencia individual resulta igualmente significativa ($\chi^2=68,465$, $p<0,001$) en las tres categorías de oclusivas. Respecto a las aproximantes, el número de las realizaciones del individuo 5 es significativamente menor que el de los demás individuos, y el del individuo 4 también es significativamente mayor que el del informante 1. Respecto a las oclusivas sordas, el número de las realizaciones de este tipo del individuo 5, quien pronuncia casi todas las oclusivas como oclusivas sordas, es significativamente mayor que el de los demás informantes, y el del individuo 2 también supera al de los informantes 3 y 4 de manera significativa. Respecto a las oclusivas sonoras, el número del informante 4 es significativamente mayor que el de los informantes 2 y 5. El informante 5, quien no tiene ni siquiera un caso de oclusiva sonora, se diferencia de los demás de manera significativa.

Las pruebas estadísticas corroboran que los individuos pertenecientes a cada uno de los grupos varían considerablemente en la producción de las oclusivas interiores de palabras, especialmente en los alófonos de /b d g/ que suponen la mayor dificultad. Los individuos que presentan una proporción demasiado pequeña de las aproximantes y las oclusivas sonoras suelen poseer un número elevado de realizaciones oclusivas sordas, lo cual señala que cierta parte de las oclusivas sonoras son ensordecidas. Esta observación es similar a la notable variación individual que se ha encontrado en el análisis del VOT. Los individuos que intentan separar /p t k/ y /b d g/ en la dimensión del VOT, como el individuo 1 del grupo CHN1, el 1 del grupo WU1 y el 3 del grupo WU2, poseen un nivel de corrección más elevado que los aprendices incapaces de mantener la distinción de sonoridad en el VOT.

En resumen, la diferencia que reside entre los individuos de cada grupo es igualmente importante como en el análisis del VOT y el del F0 vocálico. Los aprendices se diferencian tanto en el grado de corrección como en la distribución de los tres tipos de realizaciones acústicas. La variación es más notable en los grupos avanzados, especialmente en el grupo CHN1. Las pruebas estadísticas comprueban la significatividad de la diferencia individual en las tres categorías (oclusivas sordas, oclusivas sonoras y aproximantes) en todos los grupos, salvo en el grupo CHN2 donde no se da diferencia individual

significativa en las aproximantes porque todos los aprendices coinciden en tener realizaciones aproximantes bastante escasas. Esta variación individual coincide con el resultado del examen del VOT, ya que los aprendices capaces de distinguir /p t k/ y /b d g/ en el VOT suelen tener un nivel de corrección más satisfactorio en las oclusivas posteriores, especialmente en los alófonos de /b d g/.

6.2.3.5. Conclusiones parciales

En este apartado se analizan cualitativamente las consonantes oclusivas interiores pronunciadas por los aprendices sinohablantes pertenecientes a los cuatro grupos. Según el análisis espectrográfico, los tipos de realización acústica son la realización oclusiva sorda, la realización oclusiva sonora, la realización aproximante y la elisión.

La estadística descriptiva pone de manifiesto que la realización oclusiva sorda es la más frecuente del corpus, superando la realización oclusiva sonora y la aproximante. No obstante, las realizaciones no siempre aparecen en los contextos esperados, que son la realización oclusiva sorda para /p t k/, la oclusiva sonora para /b d g/ posnasales y la aproximante para /b d g/ intervocálicas. De las 465 realizaciones aproximantes estudiadas, 395 corresponden a /b d g/ intervocálicas, y las demás son espirantizaciones de /b d g/ posnasales e incluso de /p t k/. De las 2064 realizaciones oclusivas sordas, 1118 son de /p t k/ y 946 son de /b d g/. Paralelamente, 324 de las 579 realizaciones oclusivas sonoras son de /p t k/, y solamente 255 son de /b d g/.

Para describir el estado de aprendizaje, se calcula el nivel de corrección de cada una de las oclusivas. Según los cálculos, existen cuatro factores que afectan la distribución de casos correctos, que son el nivel (inicial y avanzado), el perfil de la L1 (el chino mandarín y el dialecto wu), el tipo de realización acústica (oclusiva sorda, oclusiva sonora y aproximante) y el LA (bilabial, dental y velar).

En cuanto al perfil de la L1, los grupos del dialecto wu superan los grupos del chino mandarín en la corrección de /p t k/, pero en /b d g/ posnasales ocurren lo contrario. En /b d g/ intervocálicas, el grupo CHN1 tiene un nivel de corrección más alto que el del grupo WU2, pero en los grupos principiantes ocurre lo opuesto. Entre los grupos avanzados no

se encuentra diferencia importante en el grado de corrección global. Entre los grupos principiantes, el grado de corrección global del grupo WU2 es significativamente más elevado que el del grupo CHN2. Esta observación sugiere que en la etapa inicial, los aprendices de este dialecto se aventajan de su perfil dialectal en el aprendizaje de los segmentos oclusivos castellanos.

En cuanto a la experiencia, en ambos perfiles de la L1 los grupos avanzados tienen un nivel de corrección significativamente más elevado en /b d g/ intervocálicas, ya que en los grupos principiantes es normal que /b d g/ intervocálicas se pronuncien como oclusivas sonoras en vez de aproximantes. En cuanto a /p t k/, en los grupos del chino mandarín, el paso de nivel inicial a nivel avanzado supone una moderada mejora, y en los grupos del dialecto wu, un pequeño retroceso. Respecto a /b d g/ posnasales, en los grupos del dialecto wu la experiencia supone un menor avance en la corrección, pero en los grupos del chino mandarín se da un retroceso de un 7,27%. En cuanto al resultado global, el paso de nivel principiante a nivel avanzado no implica que la corrección aumente considerablemente, y en algunas oclusivas la corrección incluso disminuye. Esta observación recuerda que el sistema fónico de la interlengua es un proceso dinámico y complejo, en el que el estado de aprendizaje puede avanzar con la experiencia, pero también es posible que no avance e incluso retroceda.

La variable de LA juega un papel relevante en la corrección, aunque su efecto varía según el tipo de realización y el grupo. En /b d g/ intervocálicas el papel del LA es más evidente, puesto que en todos los grupos la diferencia entre las bilabiales y las no bilabiales resulta significativa. El hecho de que la aproximante bilabial sea significativamente menos problemática se debe al sonido aproximante [w] que existe tanto en el chino mandarín y como en el dialecto wu. En cuanto a las demás oclusivas, en el grupo CHN2 la corrección de /k/ es significativamente más elevada que la corrección de /t/, pero la corrección de /g/ es significativamente más baja que la corrección de /d/. En los demás grupos, no existe diferencia significativa entre las dentales y las velares. Por lo tanto, conviene considerar que existe una escala de dificultad al menos en las oclusivas

sonoras intervocálicas, donde la velar es la más problemática y la bilabial, la menos dificultosa.

En cuanto al factor de sonoridad, los estadísticos señalan que en todos los grupos el porcentaje de casos correctos de /p t k/ es significativamente más elevado que el de /b d g/. En los grupos CHN1, CHN2 y WU1 la diferencia entre los alófonos intervocálicos y los posnasales de /b d g/ también es significativa. No obstante, es necesario recordar que en los grupos avanzados el grado de corrección de las aproximantes es más elevado que el de las oclusivas sonoras, y en los grupos principiantes ocurre lo contrario, fenómeno que sugiere que el modo de articulación aproximante es más difícil de aprender que la sonoridad fonológica.

En cuanto a la diferencia individual, igual que lo observado en los análisis de las oclusivas iniciales, la variabilidad entre los individuos pertenecientes al mismo colectivo resulta insoslayable en todos los grupos en la producción de las oclusivas posteriores, especialmente en los alófonos de /b d g/. La distribución de las oclusivas varía significativamente entre los individuos en todos los grupos, salvo en las aproximantes en el grupo CHN2. En consecuencia, los aprendices varían considerablemente en el grado de corrección. Esta variación, que coincide con lo observado en el VOT de las oclusivas iniciales, señala que los informantes capaces de distinguir las oclusivas sordas y las sonoras en VOT tienden a tener mejor resultado en las oclusivas posteriores. Por lo tanto, es conveniente considerar que la dificultad en las oclusivas persiste en ambas posiciones para los aprendices en cuya interlengua las oclusivas castellanas /p t k/ y /b d g/ se clasifican como de una sola categoría equivalente a /p t k/ de su lengua materna.

En resumen, gracias al análisis cualitativo y las pruebas estadísticas, se ha podido conocer la escala de dificultad que tienen los individuos en el aprendizaje de los segmentos. Los segmentos sonoros son más difíciles de adquirir que los sordos para todos los grupos. Los alófonos aproximantes de /b d g/ son s más problemáticos que los oclusivos para los principiantes, y los oriundos del dialecto wu tienen más facilidad en /p t k/ pero mayor dificultad en /b d g/ posnasales que los nativos del chino mandarín. En el aprendizaje de los alófonos aproximantes, la producción del bilabial es significativamente

menos problemática que los demás, y en los alófonos oclusivos sonoros, los velares suelen ser las más difíciles.

6.2.4. Análisis cuantitativo de la fase oclusiva

El análisis cualitativo ha permitido distinguir las realizaciones acústicas, calcular el grado de corrección y medir la escala de dificultad de cada uno de los grupos de aprendices. En este apartado dedicado al análisis cualitativo, se pretende estudiar las características temporales de la fase oclusiva de cada uno de los segmentos oclusivos. Igual que en el análisis cualitativo, se tienen en cuenta las siguientes variables: las variables propias de la oclusiva (LA, sonoridad, realización acústica), las variables cuyo alcance va más allá de la propia oclusiva (acento y posición), y las variables concernientes al aprendiz (perfil dialectal de la L1 y experiencia).

Una vez descritos los estados de aprendizaje correspondientes a cada grupo, se realizan comparaciones entre los cuatro grupos de aprendices. También se comparan los valores de los aprendices con el español nativo y con sus respectivas L1. Finalmente, se analiza la variación individual existente en cada grupo.

6.2.4.1. Variables de acento y posición

En los estudios citados sobre las oclusivas del castellano, generalmente las oclusivas suelen ser más largas cuando preceden a vocales átonas. Dado que la duración de la fase oclusiva varía en función del contexto de acento, resulta necesario separar los dos contextos de acento para poder comparar las oclusivas incrustadas en sílabas átonas o las oclusivas postónicas como la /t/ en *cata*, con las que se encuentran en sílaba tónica o las oclusivas pretónicas, como la /t/ en *catar*. Igualmente, las oclusivas posteriores incluidas en este estudio son bien intervocálicas, como la /t/ en *cata*, o bien posnasales como la /t/ en *canta*. Este contraste posibilita estudiar cómo afecta la posición en la duración de la fase oclusiva.

6.2.4.1.1. El grupo CHN1

En cuanto al grupo CHN1, en la próxima tabla se observa que las oclusivas bilabiales y las dentales poseen una fase oclusiva más larga cuando se encuentran en sílabas átonas, siendo la diferencia de 7,2-13,2 milisegundos. En las velares ocurre lo contrario, ya que la duración es ligeramente mayor cuando la oclusiva está incrustada en sílaba tónica.

	b		d		g		p		t		k	
	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico
Media	64,92	56,69	65,23	55,66	56,78	59,25	83,04	69,85	86,66	75,55	70,5	73,21
Desv.	26,02	23,04	30,5	25,32	33,2	27,61	30,47	32,23	37,46	34,85	37,18	33,15

Tabla 6-17 Valores de duración de las oclusivas del grupo CHN1 en los dos contextos de acento

No obstante, dado que las oclusivas pronunciadas por los aprendices suelen no tener las propiedades acústicas esperadas, como las /b d g/ ensordecidas o /p t k/ sonorizadas, es conveniente separar los tres tipos de realización. Según los valores recopilados en la próxima tabla, la tendencia observada en la tabla anterior destaca igualmente al separar los tres tipos de realización. En las bilabiales y las dentales menos la /d/ realizada como oclusiva sonora, el contexto de acento tónico implica que la duración sea levemente más breve, y en las velares ocurre el revés. La diferencia entre los dos contextos de acento es mayor cuando las oclusivas son realizadas como oclusivas sordas, ya que este tipo de realización tiene una fase oclusiva más larga. De todos modos, la variable de acento no parece afectar la duración de manera importante, ya que según pruebas t de Student, solamente se da diferencia significativa en las /d/ y /p/ pronunciadas como aproximantes, y las /k/ realizadas como oclusivas sonoras.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Átono	55,43	13,44	54,76*	17,14	55,06	20,7	66,29**	15,49	81,39	59,32	47,77	16,82
	Tónico	50,87	13,7	45,66	13,81	56,57	16,61	49,66	8,01	54,08	-	60	31,15
Sorda	Átono	89,56	27,41	85,47	29,07	72,16	32,28	90,87	28,57	94,55	34,84	81,81	32,54
	Tónico	74,74	25,54	71,41	27	74,11	28,4	86,64	26,88	89,96	30,02	83,79	29,2
Sonora	Átono	47,7	22,73	32,7	17,36	28,16	22,81	43,61	24,11	44,17	15,55	22,49*	13,05
	Tónico	39,02	21,56	38,34	15,6	32,59	15,56	32,29	13,53	41,04	18,04	38,64	21,27

*: p<0.05, **: p<0.01

Tabla 6-18 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo CHN1 en los dos contextos de acento

Respecto a la variable de la posición, en la próxima tabla se ve que la duración es más larga en posición intervocálica que en posición posnasal en todas las oclusivas, especialmente en /p t k/ donde la diferencia es mayor.

	b		d		g		p		t		k	
	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.
Media	64,05	50,72	66,41	48,63	70	39,68	90,24	55,28	96	44,37	89	49,96
Desv.	23,65	24,93	27,79	25,24	25,58	28,17	28,02	25,48	30,04	23,46	27,44	31,05

Tabla 6-19 Valores de duración de las oclusivas del grupo CHN1 en los dos contextos de posición

Igual que en el análisis de la variable de acento, se separan los valores correspondientes a los tres tipos de realización. Tal y como se ha visto en el análisis cualitativo, existen numerosos casos de /b d g/ que se ensordecen, y casos de /p t k/ que se sonorizan y esporádicamente se espirantizan. De acuerdo con los resultados recopilados en la siguiente tabla, la duración de la fase oclusiva es mayor en posición intervocálica que en posición posnasal en todas las oclusivas realizadas como oclusivas sordas y sonoras. En las oclusivas realizadas como aproximantes también destaca esta diferencia, aunque solamente se han observado diez realizaciones aproximantes situadas en posición posnasal.

Según las pruebas t de Student, la diferencia implicada por la variable de posición resulta significativa en todas las realizaciones oclusivas sordas y sonoras con un nivel de significación inferior a 0,01, salvo en /b/ que no posee suficientes realizaciones oclusivas sonoras situadas en posición intervocálica para permitir tal comparación. No existe diferencia significativa en las realizaciones aproximantes, ya que la aparición de este tipo de realización en posición posnasal es bastante extraña y escasa.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Interv.	52,97	13,47	50,89	15,81	56,75	17,61	59,51	13,23	88,71	48,97	53,89	21,62
	Posn.	52,9	19,61	31,31	12,11	25	-	40,45	7,05	39,44	-	-	-
Sorda	Interv.	92,02**	20,83	90,64**	26,65	86,09**	24,12	101,85**	22,94	104,30**	25,17	96,70**	23,41
	Posn.	61,26	26,61	62,61	23,21	56,01	29,4	67,9	20,99	53,62	24,51	61,94	28,45
Sonora	Interv.	61,7		55,85**	4,8	55,35**	19,83	58,42**	10,02	54,36**	11,92	54,05**	9,1
	Posn.	41,93	22,09	29,84	13,14	20,88	8,16	29,28	12,48	27,55	7,8	21,71	13,97

** : $p < 0,01$

Tabla 6-20 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo CHN1 en los dos contextos de posición

En resumen, las variables de acento y posición pueden afectar la duración de la oclusión en la producción del grupo CHN1. Las oclusivas tienden a tener una oclusión más breve cuando se encuentran en sílaba tónica y en posición posnasal. Sin embargo, la variable de acento no afecta la duración de manera significativa en la mayoría de las oclusivas, mientras la variable de posición sí que juega un papel más considerable.

6.2.4.1.2. El grupo CHN2

En el grupo CHN2, se observa que la correlación entre la duración de la fase oclusiva y el acento es más clara que la del grupo CHN1. En todas las oclusivas menos /k/, la duración es más larga cuando la oclusiva se encuentra en sílaba átona, y la diferencia entre los dos contextos de acento es mayor que la del grupo CHN1. En /k/ casi no existe diferencia entre los dos contextos de acento.

b		d		g		p		t		k	
átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico
87,12	68,54	82,45	57,68	63,33	62,71	88,35	64,16	82,98	60,28	66,3	66,43
37,5	28,85	49,05	26,99	43,29	31,09	46,96	26,32	46,59	30,71	41,48	31,78

Tabla 6-21 Valores de duración de las oclusivas del grupo CHN2 en los dos contextos de acento

Al separar los tres tipos de realización, la correlación observada en el conjunto de las oclusivas solamente se da en las realizaciones oclusivas sordas, /b g/ realizadas como aproximantes y /t/ realizada como oclusiva sonora. De acuerdo con las pruebas t de Student, la diferencia entre los dos contextos de acento es significativa en las realizaciones oclusivas sordas de /b d p t/, y las realizaciones aproximantes de /b/. Este contraste sugiere que la influencia del acento puede ser determinada por el tipo de realización acústica y por el lugar de articulación de las oclusivas, puesto que en las consonantes realizadas como oclusivas sordas y en las velares es donde esta diferencia resulta más notable.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Átono	89.35**	19.02	62.29				48.95		32.59		8.12	
	Tónico	66.12	23.39	45.00	20.98	63.72	12.85	57.71	23.09	48.69	10.76	41.83	
Sorda	Átono	101.30*	37.91	100.84*	48.79	71.08	44.83	100.64*	45.65	96.84*	46.89	72.57	41.99
	Tónico	80.84	27.68	65.92	27.26	69.67	30.51	74.88	20.62	71.10	31.46	71.05	30.48
Sonora	Átono	59.84	29.09	46.63	24.88	34.93	19.43	55.05	34.09	51.45	24.33	33.16	15.08

Tónico 61.74 32.51 51.51 25.74 40.46 25.52 55.48 29.71 49.54 27.28 41.18 29.84

*: p<0.05, **: p<0.01

Tabla 6-22 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo CHN2 en los dos contextos de acento

Respecto a la variable de posición, en la próxima tabla se observa que la duración media de las oclusivas posnasales es aproximadamente la mitad de la duración media de las intervocálicas, una diferencia más considerable que la diferencia observada en el grupo CHN1.

b		d		g		p		t		k	
Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.
91.74	44.43	86.34	36.52	88.84	33.49	96.82	46.01	89.78	30.79	89.27	33.67
29.48	17.20	38.44	19.08	32.01	15.73	36.16	19.51	36.72	11.90	28.59	13.03

Tabla 6-23 Valores de duración de las oclusivas del grupo CHN2 en los dos contextos de posición

Una vez separados los tipos de realización, la tendencia observada en el conjunto de los datos se presenta igualmente en las realizaciones oclusivas sordas y sonoras. En las realizaciones aproximantes es más difícil hacer tal comparación, ya que solamente se registran ocho realizaciones aproximantes en la posición posnasal. Las pruebas de t de Student señalan que la diferencia existente entre las dos posiciones es significativa en todas las oclusivas pronunciadas como oclusivas sordas y sonoras, y también en /b t/ realizadas como aproximantes.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv	Media	Desv	Media	Desv	Media	Desv	Media	Desv	Media	Desv
Aprox	Interv	73.51*	23.4	51.58	18.7	63.72	12.8	57.80	15.8	54.55*	5.03	41.83	
	Posn.	25.11	1	22.79	0		5	54.61	8	34.04	6.27		
Sorda	Interv	107.59*	30.1	96.06*	42.4	91.34*	32.9	104.67*	38.0	97.23*	39.9	91.39*	28.4
	Posn.	55.46	15.6	47.57	24.3	36.60	17.6	57.24	17.7	36.58	14.3	36.79	13.3
Sonora	Interv	93.04**	16.0	71.75*	17.2	76.06*	18.2	90.97**	19.6	71.96*	14.9	71.97*	17.1
	Posn.	39.21	8	30.52	11.8	28.44	10.3	35.73	5	26.93	2	24.88	6.67
			3		4		2		0				

Tabla 6-24 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo CHN2 en los dos contextos de posición

Para resumir, las variables de acento y posición son capaces de afectar la duración, tal y como se ha visto en el grupo CHN1. El acento átono y la posición intervocálica favorecen que la duración de la fase oclusiva sea más larga en comparación con el acento tónico y la posición posnasal. El acento implica una diferencia de menor magnitud que la posición, ya que entre los dos contextos de acento sólo existe diferencia significativa en /b d p t/ realizadas como oclusivas sordas, y /b/ realizada como aproximantes, mientras entre las dos posiciones se encuentra diferencia significativa en prácticamente todas las oclusivas

6.2.4.1.3. El grupo WU1

En la próxima tabla se repite la correlación entre el acento y la duración observada en el grupo CHN1. En las oclusivas /b d p t/, la duración de la oclusión de las oclusivas incrustadas en sílabas átonas es levemente mayor en comparación con las oclusivas ubicadas en sílabas tónicas, siendo la diferencia unos 5-18 milisegundos. En las oclusivas velares /k g/ ocurre lo contrario, ya que la duración de la oclusión de las oclusivas pretónicas es 5-12 milisegundos mayor que la de las oclusivas postónicas.

b		d		g		p		t		k	
átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico
85,15	69,79	74,86	69,87	60,09	71,67	96,28	88,84	105,94	87,09	77,78	82,2
41,47	25,61	36,12	31,72	28,14	30,19	36,71	33,23	34	37,41	39,86	35,55

Tabla 6-25 Valores de duración de las oclusivas del grupo WU1 en los dos contextos de acento

Al separar los tres tipos de realización, se ve que las realizaciones oclusivas sordas de /p t b d/ incrustadas en sílabas tónicas tienen menor duración. En las realizaciones oclusivas sonoras, en todas las oclusivas menos la /g/ se ve la misma tendencia. En las realizaciones aproximantes, esta comparación se puede realizar solamente en /b d g t/. En /b t/ realizadas como aproximantes, la duración es mayor cuando la oclusiva es postónica, mientras en /d g/ ocurre lo contrario. Las pruebas t de Student señalan que solamente existe diferencia significativa en las realizaciones oclusivas sordas y sonoras de /t/: la duración de la oclusión es significativamente mayor cuando la oclusiva se encuentra en sílaba átona. De esta manera, conviene concluir que el papel del acento es bastante limitado como para afectar la duración.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Átono	73,18	26,86	71,39	28,93	59,26	14,4			102,27			
	Tónico	71,64	17,7	77	30,59	64,87	21,41	78,64		62,81		65,21	10,65
Sorda	Átono	98,59	41,47	85,84	35,35	67,23	27,13	96,24	35,37	108,28*	32,79	85,97	34,14
	Tónico	79,74	34,42	79,16	32,44	78,41	31,92	94,85	30,35	95,49	31,87	86,68	34,03
Sonora	Átono	73,39	59,94	50,28	43,14	43,78	28,88	96,68	56,72	73,08*	41,41	39,91	44,71
	Tónico	48,89	16,82	46,01	15,13	53,95	27,03	42,43	17,67	27,06	14,97	37,92	28,04

Tabla 6-26 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo WU1 en los dos contextos de acento

Respecto a la variable de posición, en la próxima tabla se ve que la duración de la oclusión de las oclusivas posnasales es considerablemente menor que la duración de las oclusivas intervocálicas, coincidiendo así con los demás grupos analizados. En /p t k/ esta diferencia es más considerable, puesto que la duración media de las intervocálicas es casi 59 milisegundos más larga que la duración de las posnasales. En /b d g/ esta diferencia es menos notable, ya que la duración absoluta de éstas es menor que la de /p t k/.

		b		d		g		p		t		k	
		Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.
		85,58	57,01	79,44	59,83	80,08	45,95	112,02	69,39	113,19	59,41	101,04	53,11
		32,56	31,24	31,88	33,49	25,91	22,23	25,29	30,46	27,35	27,15	26,04	32,06

Tabla 6-27 Valores de duración de las oclusivas del grupo WU1 en los dos contextos de posición

Al separar los tres tipos de realización, en las realizaciones aproximantes sólo se puede realizar la comparación en /b d/, ya que en la posición posnasal la existencia de aproximantes es bastante rara. Las realizaciones aproximantes intervocálicas de /b/ son más largas que las posnasales, pero las realizaciones aproximantes intervocálicas de /d/ son más cortas. En las realizaciones oclusivas sordas y sonoras, la diferencia implicada por la posición resulta uniformemente considerable, ya que en todas las oclusivas la duración es mayor en posición intervocálica que en posición posnasal. Las pruebas t de Student confirman que esta diferencia es significativa en todas las oclusivas realizadas como oclusivas sordas, en las realizaciones oclusivas sonoras de /b d p t k/, y en las realizaciones aproximantes de /b/.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Interv.	73,78*	21,24	72,6	24,64	63	19,26	78,64		82,54	27,9	65,21	10,65
	Posn.	48,65	6,43	81,93	72,37								
Sorda	Interv.	109,09**	31,76	97,07*	26,15	89,80*	23,91	111,39*	24,71	114,44*	26,59	102,72*	24,29

	Posn.	66,86	36,03	64,93	33,11	51,64	22,31	74,5	30,22	67,95	23,67	61,27	31,29
Sonora	Interv.	87,43**	56,6	51,03	33,46	74,69*	28,27	145,40*	7,23	92,65*	42,91	93,19*	51,49
	Posn.	44,93	22,3	43,5	17,36	34,81	17,74	43,82	15,64	30,39	16,03	22,93	7,11

Tabla 6-28 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo WU1 en los dos contextos de posición

Para resumir, el efecto de las variables de acento y posición es parecido que en los grupos anteriormente estudiados. La duración de la oclusión de las oclusivas bilabiales y las dentales es levemente más larga con el acento átono, y en las velares ocurre lo contrario. No obstante, esta diferencia resulta significativa solamente en la /t/ realizada como oclusiva sorda y oclusiva sonora. La variable de posición, a su vez, juega un papel mucho más determinante, ya que las oclusivas intervocálicas tienen una oclusión significativamente más larga que las oclusivas posnasales en casi todas las realizaciones oclusivas, y también en /b/ realizada como aproximante.

6.2.4.1.4. El grupo WU2

Finalmente, en el grupo WU2 la correlación entre la variable de acento y la duración de la oclusión es parecida a la que se observa en las demás grupos. Al no separar los tres tipos de realización, las oclusivas no velares tienden a tener una oclusión ligeramente más larga cuando se sitúan en sílabas átonas, y en las oclusivas velares se da lo contrario.

b		d		g		p		t		k	
átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico
74,07	72,53	77,54	73,77	53,96	65,64	93,73	85,6	99,71	84,96	75,39	84,09
28,75	23,4	32,94	30,6	30,95	31,26	30,11	28,48	29,67	33,04	34,09	31,52

Tabla 6-29 Valores de duración de las oclusivas del grupo WU2 en los dos contextos de acento

Una vez separados los datos correspondientes a cada tipo de realización, se ve que en las realizaciones sordas destaca el mismo contraste entre las oclusivas velares y las no velares. En las realizaciones oclusivas sonoras se observa una tendencia clara: las oclusivas /b d g p k/ pronunciadas como oclusivas sonoras tienen una oclusión más larga cuando se sitúan en sílabas tónicas. En las aproximantes encuentra una tendencia clara, ya que solamente las oclusivas /b g/ poseen suficientes realizaciones para poder comparar. Según las pruebas t de Student, sólo existe diferencia significativa entre los dos contextos de acento en las realizaciones oclusivas sordas de /t/.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox.	Átono	72,36	10,95	63,37		43,6	13,09			73,51			
	Tónico	76,27	13,91	68,9	26,5	68,15	21,48	77,66	7,5			96,06	44,56
Sorda	Átono	86,99	25,58	81,63	31,3	59,65	31,29	98,22	26,18	102,87*	28,18	78,15	32,95
	Tónico	78,45	25,16	77,33	29,45	67,21	32,82	92,06	25,21	87,14	32,97	83,62	31,34
Sonora	Átono	29,04	20,58	42,48	30,84	33,48	23,97	35,34	7,5	64,65	27,22	40,45	34,25
	Tónico	50,07	26,4	42,53	27,1	50,45	29,31	38,98	18,19	56,67	19	72,2	

Tabla 6-30 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo WU2 en los dos contextos de acento

Si bien la influencia del acento resulta igualmente irrelevante como en los demás grupos, la diferencia entre la posición intervocálica y la posnasal es igualmente importante. En /b d g/ se observa que la duración media de las intervocálicas es 28-41 milisegundos mayor que la duración media de las posnasales, y en /p t k/ esta diferencia es de 34-43 milisegundos.

	b		d		g		p		t		k	
	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.	Interv.	Posn.
	81,75	53,35	88,18	50,15	75,78	34	104,27	68,99	105,79	62,31	96,2	54
	19,1	28,55	27,07	24,07	26,87	19,12	20,41	27,53	23,36	29,04	25,58	25,77

Tabla 6-31 Valores de duración de las oclusivas del grupo WU2 en los dos contextos de posición

Al separar los tres tipos de realizaciones, en todas las oclusivas con suficientes realizaciones en las dos posiciones, la oclusión es más larga cuando la oclusiva es intervocálica que posnasal. Las pruebas t indican que esta diferencia resulta significativa en todas las oclusivas realizadas como oclusivas sordas, /b d g t k/ realizadas como oclusivas sonoras y /g/ como aproximantes. En las demás oclusivas y realizaciones no es posible realizar tal comparación.

		b		d		g		p		t		k	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Aprox	Interv	74.85	12.9	67.06	19.0	71.88*	19.3	77.66	7.50	73.51		96.06	44.5
	Posn.		5		1	*	4						6
Sorda	Interv	92.43*	22.6	90.19*	27.2	76.74*	28.6	106.44*	19.5	108.39*	21.9	96.94*	25.0
	Posn.	*	1	*	7	*	4	*	9	*	1	*	1
Sonora	Interv	75.54*	8.16	67.82*	11.1	71.63*	16.9			73.68**	17.6	76.06*	5.46
	Posn.	*		*	3	*	3				9	*	
a	Interv	29.95	18.2	26.69	22.2	22.54	8.08	37.61	14.4	38.87	11.0	20.71	3.08
	Posn.		3		4				4		0		

Tabla 6-32 Valores de duración de las oclusivas de los tres tipos de realización del grupo WU2 en los dos contextos de posición

En resumen, en el grupo WU2 la correlación entre las variables de acento y posición y la duración de la oclusión es parecida a la que se observa en los demás grupos. Las oclusivas no velares poseen una oclusión más larga en sílabas átonas y las oclusivas velares la tienen en sílabas tónicas, aunque esta diferencia no resulta significativa en la mayoría de las oclusivas y realizaciones estudiadas.

6.2.4.1.5. Resumen

Para resumir, en los cuatro grupos se ha visto que el acento y la posición pueden afectar la duración de la oclusión, o la duración del segmento oclusivo en el caso de las realizaciones aproximantes. Generalmente, la duración es mayor cuando la oclusiva se encuentra en una sílaba átona, probablemente para recompensar la duración de la vocal átona que es más breve. No obstante, la diferencia que reside entre los dos contextos de acento es determinada por el lugar de articulación de las oclusivas y el tipo de realización acústica. En las realizaciones oclusivas sordas y en las oclusivas no velares es donde esta diferencia es más notable. En las realizaciones oclusivas sonoras y en las oclusivas velares, esta diferencia suele ser mucho más reducida e incluso en dirección contraria. En cuanto a la significatividad de la diferencia implicada por el acento, solamente en /p/ realizada como aproximante en el grupo CHN1, /p/ realizada como oclusiva sorda en el grupo CHN2 y /t/ realizada como oclusiva sorda en el grupo WU2 esta diferencia resulta significativa.

En comparación con el acento, el efecto de la variable de posición es mucho más relevante. La duración de las oclusivas intervocálicas es considerablemente más larga que la duración de las posnasales en todos los grupos, especialmente en las realizaciones oclusivas sordas que es el tipo de realización más adecuada para comparar las intervocálicas con las posnasales. La diferencia es significativa en casi todas las realizaciones oclusivas sordas y sonoras en los cuatro grupos, ya que la duración de oclusión de las intervocálicas puede ser más del doble de la duración de las posnasales.

En las realizaciones aproximantes no existe una tendencia clara, ya que este tipo de realización en posición posnasal es bastante extraño.

Según lo visto, la correlación entre estas dos variables y la duración es parecida en los cuatro grupos, y por ende conviene considerar que el efecto de estas variables es determinado más bien por generalidades fonéticas universales en lugar de factores relacionados con el aprendizaje. Además, dada la considerable diferencia entre las oclusivas intervocálicas y las posnasales, en los análisis posteriores los valores correspondientes a estas dos posiciones se estudian por separado.

6.2.4.2. Variable de realización acústica

Gracias al análisis cualitativo, se conoce que en la pronunciación de los aprendices, cada una de las seis oclusivas puede corresponder a hasta tres tipos de realización acústica, que son la realización aproximante, la realización oclusiva sorda y la realización oclusiva sonora. Por ejemplo, la oclusiva bilabial sorda puede producirse adecuadamente como [p], o sonorizarse convirtiéndose en [b], o pronunciarse como [β] que indica el fenómeno de espirantización. Por lo tanto, en esta sección se pretende estudiar la duración de las oclusivas pertenecientes a los tres tipos de realización acústica. Se dividen los valores de duración según el grupo y el tipo de realización acústica. Teniendo en cuenta que los análisis anteriores han descubierto que la posición puede afectar la duración de manera significativa mientras el acento no es capaz de hacerlo, se separan las oclusivas intervocálicas de las posnasales en los análisis posteriores.

6.2.4.2.1. El grupo CHN1

En cuanto al grupo CHN1, se ha visto que la mayoría de /p t k/ se realizan como oclusivas sordas, aunque una proporción importante de /t/ en posición intervocálica y de /p t k/ en posición posnasal se sonorizan, y algunas realizaciones de /p/ se espirantizan. Respecto a /b d g/, en posición intervocálica la realización más frecuente es la aproximante, pero en posición posnasal se observan más realizaciones oclusivas sordas

que realizaciones oclusivas sonoras que son las realizaciones apropiadas para tal contexto.

En todas las oclusivas situadas en ambas posiciones, la duración de la realización oclusiva sorda es más larga que la aproximante y la oclusiva sonora, siendo en la posición intervocálica donde esta diferencia es más evidente. Respecto a la diferencia entre la realización aproximante y la oclusiva sonora, en /b d k/ intervocálicas la duración media de la realización oclusiva sonora es mayor que la duración media de la realización aproximante, y en todas las oclusivas posnasales y /g p t/ intervocálicas se da lo contrario. De todos modos, la existencia de las realizaciones aproximantes en posición posnasal es bastante escasa, y la comparación entre la realización oclusiva sonora y la aproximante no constituye ninguna tendencia general. Los valores específicos de cada oclusiva, tipo de realización acústica, posición en los cuatro grupos pueden verse en la tabla 13-24 del anexo.

Al que el número de ciertos tipos de realización de algunas oclusivas es bastante limitado, será más conveniente comparar los tipos de realización en su conjunto sin separar las oclusivas. En la siguiente tabla se ve que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas es bastante larga en ambas posiciones. En posición posnasal, la duración media de las realizaciones aproximantes es mayor que la duración media de las realizaciones oclusivas sonoras, aunque parece difícil hablar de tendencia debido al limitado número de casos. En posición intervocálica, la duración media de las realizaciones oclusivas sonoras es levemente mayor que la duración media de las aproximantes.

		Aproximante	Oclusiva sorda.	Oclusiva sonora
Intervocálica	Número	177	281	44
	Media	54,09	97,02	55,18
	Desv.	16,16	24,89	12,5
Posnasal	Número	10	159	104
	Media	41,98	60,38	28,26
	Desv.	16,19	25,93	15,32

Tabla 6-33 Valores de duración de los tres tipos de realización en el grupo CHN1

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, la duración de las realizaciones oclusivas sordas es la significativamente más larga que la duración de las oclusivas sonoras en

posición intervocálica ($H=209,06$, $p<0.001$) y posnasal ($H=102,68$, $p<0.001$), y significativamente más larga que la duración de las oclusivas sonoras en posición intervocálica ($H=198,82$, $p<0.001$).

En resumen, en el grupo CHN1 la duración de las realizaciones oclusivas sordas es más larga que la duración de las sonoras y las aproximantes, y esta diferencia resulta significativa en todos los seis segmentos oclusivos. En cuanto a la diferencia entre las realizaciones oclusivas sonoras y las aproximantes, la duración media de las últimas es más larga que la duración de las primeras en posición posnasal, pero el limitado número de casos impide que se hable de tendencia general. En posición intervocálica, la duración media de /b d k/ realizadas como oclusivas sonoras es mayor que la duración media de las aproximantes. Al comparar los tres tipos de realización en su conjunto sin separar las seis oclusivas, se descubre que en posición intervocálica la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que la duración de los demás tipos de realización, y en posición posnasal la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que la de las realizaciones oclusivas sonoras.

6.2.4.2.2. El grupo CHN2

En cuanto al grupo CHN2, se ha visto que la realización más frecuente para /p t k/ es la oclusiva sorda, pero en posición posnasal una proporción importante de ellas se sonorizan. La realización más frecuente de /b d g/ es la oclusiva sorda en ambas posiciones. Hace falta señalar que en este grupo las realizaciones aproximantes son esporádicas en ambas posiciones, excepción hecha la /b/ intervocálica donde cerca del 40% de los casos se realizan como aproximantes.

En la tabla 13-24 del anexo se puede ver que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas es mayor que la duración de los demás tipos de realización. En posición intervocálica, la duración media de las realizaciones oclusivas sonoras es más larga que la media de las realizaciones aproximantes en los seis segmentos oclusivos. En posición posnasal, la comparación sólo se puede hacer en /p t/, pero al existir solamente siete casos de /p/ y dos de /t/, lo observado no constituye una tendencia general.

Si no se separan las oclusivas, se observa que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas siempre es la más larga, tal y como se ha visto en el grupo CHN1. En posición intervocálica, la duración media de las realizaciones aproximantes es mayor que la media de las realizaciones oclusivas sonoras, pero en posición posnasal ocurre lo contrario. Por el escaso número de casos de la realización aproximante, parece difícil hablar de que se trate de una tendencia clara.

		Aproximante	Oclusiva sorda	Oclusiva sonora
Intervocálica	Número	56	343	93
	Media	67,534	96,85	78,76
	Desv.	22,45	36,16	18,81
Posnasal	Número	8	141	142
	Media	39,23	42,31	31,473
	Desv.	23,47	18,87	12,491

Tabla 6-34 Valores de duración de los tres tipos de realización en el grupo CHN2

Según las pruebas Kruskal-Wallis, en posición intervocálica, la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que la duración de las sonoras ($H=69,99$, $p<0,001$) y las aproximantes ($H=133,51$, $p<0,001$) y las oclusivas sonoras también tienen una duración significativamente mayor que la de las aproximantes ($H=63,525$, $p=0,025$). En posición posnasal, no obstante, solamente se encuentra significatividad entre las oclusivas sordas y las aproximantes ($H=50,99$, $p<0,001$).

En resumen, entre las oclusivas del grupo CHN2, la duración media de las consonantes realizadas como oclusivas sordas es significativamente mayor que la duración de los demás tipos de realización tanto en posición intervocálica como en posición posnasal. Las oclusivas intervocálicas realizadas como oclusivas sonoras tienen una duración más larga que la duración de las aproximantes, pero en posición posnasal se da lo contrario, aunque solamente existan ocho realizaciones aproximantes en esta posición.

Las pruebas estadísticas señalan que la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más larga que la duración de las demás realizaciones en posición intervocálica, y significativamente más larga que la duración de las realizaciones oclusivas sonoras en posición posnasal. La duración de las realizaciones oclusivas sordas también es significativamente más larga que la duración de las realizaciones aproximantes.

6.2.4.2.3. El grupo WU1

En cuanto al grupo WU1, el análisis cuantitativo ha aclarado que /p t k/ intervocálicas son realizadas casi únicamente como oclusivas sordas y la mayoría de /p t k/ posnasales se realizan como oclusivas sordas, salvo las sonorizaciones que suponen un cuarto del total. Respecto a /b d g/, en ambas posiciones la realización más habitual es la oclusiva sorda, excepción hecha la /b/ intervocálica donde la aproximante es la realización más frecuente.

En la tabla 13-24 del anexo se pueden consultar los valores de los seis segmentos oclusivos en sus respectivos tipos de realización. En ambas posiciones, la duración media de las realizaciones oclusivas sordas siempre es la mayor salvo en /p/, donde la media de las realizaciones oclusivas sonoras es más larga que la media de las realizaciones oclusivas sordas. Sin embargo, solamente existen dos casos de /p/ realizada como oclusiva sonora en posición intervocálica, razón por la cual se consideran estas dos realizaciones como hiperarticulaciones. La duración media de las realizaciones oclusivas sonoras es más elevada que la media de las realizaciones aproximantes en posición intervocálica, y en posición posnasal dicha comparación es difícil de ejecutar porque solamente se encuentran siete realizaciones aproximantes posnasales.

Si se comparan las duraciones de cada tipo sin separar las oclusivas, en la siguiente tabla se ve que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas es la más larga en ambas posiciones. En cuanto a la diferencia entre la realización oclusiva sonora y la aproximante, la comparación es imposible en /p t k/ en ambas posiciones y /b d g/ posnasales por la escasez de casos de realización aproximante.

		Aproximante	Oclusiva sorda.	Oclusiva sonora
Intervocálica	Número	127	330	42
	Media	71,21	105,42	74,07
	Desv.	21,87	27,27	43,53
Posnasal	Número	7	212	81
	Media	62,91	64,09	37,29
	Desv.	45,64	29,85	18,47

Tabla 6-35 Valores de duración de los tres tipos de realización en el grupo WU1

Conforme a los resultados de pruebas Kruskal-Wallis, en posición intervocálica la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más larga que la duración de las realizaciones aproximantes ($H=161,59$, $p<0,001$) y las oclusivas sonoras ($H=150,01$, $p<0,001$). En posición posnasal, entre las realizaciones oclusivas sordas y las sonoras también existe diferencia significativa ($H=81,86$, $p<0,001$).

En resumen, en el grupo WU1 se encuentra la misma diferencia entre la duración de los tres tipos de realización. La duración de las realizaciones oclusivas sordas es mayor que la duración de las realizaciones oclusivas sonoras, que a su vez supera la duración de las realizaciones aproximantes. La diferencia entre la realización oclusiva sorda y la oclusiva sonora es significativa en ambas posiciones, y en posición intervocálica la duración de las oclusivas sordas también es significativamente mayor que la duración de las aproximantes.

6.2.4.2.4. El grupo WU2

El análisis cuantitativo ha señalado que en este grupo las sordas /p t k/ se realizan mayoritariamente como oclusivas sordas en ambas posiciones, con pocas excepciones de sonorización y espirantización. De manera similar, en /b d/ en ambas posiciones y /b d g/ en posición posnasal, la realización más frecuente también es la oclusiva sorda. Solamente en /b/ intervocálica las realizaciones aproximantes son habituales.

Al dividir los valores de duración en las distintas oclusivas y los tipos de realización, en la tabla 13-24 se ve que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas es más larga que la duración los demás tipos de realización, en todas las oclusivas y ambas posiciones. La comparación entre la realización oclusiva sonora y la aproximante solamente puede hacerse en /b d g k/ intervocálicas y /g/ posnasal. En /b d g/ intervocálicas, no existe diferencia importante entre los dos tipos de realización. En /k/ intervocálica, la duración media de las realizaciones aproximantes es 20 milisegundos mayor que la media de las realizaciones oclusivas sonoras, pero esta diferencia en dirección opuesta no puede interpretarse como tendencia común, al existir meramente dos realizaciones oclusivas sonoras y tres aproximantes. En /g/ posnasal donde el número de

realizaciones es más abundante, la duración media de las realizaciones aproximantes es más larga que la duración media de las realizaciones oclusivas sonoras.

En cuanto al análisis de la duración en el conjunto de las realizaciones correspondientes a cada tipo, en la próxima tabla se observa que la duración media de las realizaciones oclusivas sordas siempre es la más larga. Comparando la realización aproximante y la oclusiva sonora, en los dos contextos de posición la duración de la primera es más larga, aunque en el contexto posnasal el limitado número de realizaciones aproximantes imposibilita que se pueda hablar de tendencia general.

		Aproximante	Oclusiva sorda.	Oclusiva sonora
Intervocálica	Número	76	395	27
	Media	75.1192	95.5125	72.6535
	Desv.	15.8871	26.9606	13.3869
Posnasal	Número	4	203	51
	Media	40.3890	59.2934	29.2324
	Desv.	7.6857	27.1069	16.1285

Tabla 6-36 Valores de duración de los tres tipos de realización en el grupo WU2

Conforme al resultado de las pruebas Kruskal-Wallis, en posición intervocálica la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más larga que la duración de las realizaciones aproximantes ($H=132,51$, $p<0,001$) y las oclusivas sonoras ($H=121,71$, $p<0,001$). En posición posnasal, entre las realizaciones oclusivas sordas y las sonoras también existe diferencia significativa ($H=88,86$, $p<0,001$). Estas diferencias coinciden con las que se observan en el grupo WU1.

En resumen, la diferencia en duración entre los tres tipos de realización encontrada en el grupo WU2 es parecida a la que se ha observado en los demás grupos. En posición intervocálica, la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que la duración de los demás tipos de realización, y en posición posnasal es significativamente más larga que la duración de las realizaciones oclusivas sonoras. En cuanto a la diferencia entre las realizaciones aproximantes y las oclusivas sonoras, en posición intervocálica la duración de las primeras es levemente mayor que la duración de las últimas, y en posición posnasal esta comparación carece de poder explicativo debido al limitado número de realizaciones aproximantes.

6.2.4.2.5. Resumen

Al aclarar la duración de los tipos de realización acústica de cada grupo, es oportuno realizar una comparación entre los grupos para averiguar si varía la diferencia entre los tipos de realización. En la siguiente tabla se recopilan los datos correspondientes a la duración cada realización acústica en los cuatro grupos y dos posiciones. En posición intervocálica, la duración media más larga de las realizaciones aproximantes, las oclusivas sordas y las oclusivas sonoras corresponde al grupo WU2, al WU1 y al CHN2 respectivamente, y la duración media más breve de las realizaciones aproximantes, las oclusivas sordas y las oclusivas sonoras corresponde al grupo CHN1, al CHN2 y al CHN1 respectivamente. En posición posnasal, la duración media más larga de las realizaciones oclusivas sordas y las realizaciones oclusivas sonoras corresponde al grupo WU1. El grupo CHN2 tiene la duración media más breve de las realizaciones oclusivas sordas, y el grupo CHN2 posee la duración media más corta de las realizaciones oclusivas sonoras. Las realizaciones aproximantes en posición posnasal que son esporádicas no se comparan con los demás tipos de realización.

		Intervocálica				posnasal			
		CHN1	CHN2	WU1	WU2	CHN1	CHN2	WU1	WU2
Realización	Número	177	56	127	76	10	8	7	4
aproximante	Media	54,09	67,53	71,21	75,12	41,99	39,23	62,91	40,39
	Desv.	16,16	22,45	21,88	15,89	16,2	23,47	45,64	7,69
Realización	Número	281	343	330	395	159	141	212	203
oclusiva sorda	Media	97	96,85	105,43	95,51	60,38	42,31	64,1	59,29
	Desv.	24,89	36,17	27,27	26,96	25,92	18,87	29,85	27,11
Realización	Número	44	93	42	27	104	142	81	51
oclusiva sonora	Media	55,18	78,77	74,07	72,65	28,26	31,47	37,3	29,23
	Desv.	12,5	18,81	43,53	13,39	15,33	12,49	18,47	16,13

Tabla 6-37 Valores de duración de las oclusivas pertenecientes a los tres tipos de realización en los cuatro grupos

En la tabla 6-37 se ve que la magnitud de la diferencia entre los tipos de realización varía entre los cuatro grupos. A la luz de esta observación, se calcula la diferencia entre la duración de las realizaciones oclusivas sordas y la duración de las realizaciones de los demás tipo. Según la siguiente tabla, en posición intervocálica la diferencia entre las realizaciones oclusivas sordas y los demás tipos de realización es más considerable en el

grupo CHN1, seguido por el grupo WU1. Los dos grupos principiantes presentan una diferencia más reducida, especialmente entre las realizaciones oclusivas sordas y las oclusivas sonoras. En posición posnasal, los grupos avanzados también presentan una distancia más larga entre la duración de las realizaciones oclusivas sordas y la duración de las realizaciones las sonoras. El grupo CHN2 muestra una diferencia de solamente 10,84 milisegundos, que es menos de la mitad que la distancia observada en los demás grupos.

	CHN1	CHN2	WU1	WU2
sorda-sonora interv.	41,82	18,08	31,36	22,86
sorda-aproximante interv.	42,91	29,32	34,22	20,39
sorda-sonora posnasal	32,12	10,84	26,8	30,06

Tabla 6-38 Diferencia entre la duración de las realizaciones oclusivas sordas y la duración de las realizaciones de los demás tipos en los cuatro grupos

Para examinar significatividad de la variación entre los grupos, se realiza una serie de pruebas Kruskal-Wallis donde el grupo constituye la variable independiente. Los resultados indican que existe diferencia significativa en los tres tipos de realización en posición intervocálica, y en la realización oclusiva sorda y la realización oclusiva sonora en posición posnasal.

Respecto a las realizaciones aproximantes, la duración del grupo CHN1 es significativamente más corta que la duración de los demás grupos, y la duración del grupo WU2 es significativamente menor que la duración del grupo CHN2.

Respecto a las realizaciones oclusivas sordas, en posición intervocálica la duración del grupo WU1 es significativamente mayor que la duración de los demás grupos, y en posición posnasal, la duración del grupo CHN2 es significativamente menor que la duración de los demás grupos.

Respecto a las realizaciones oclusivas sonoras, en posición intervocálica la duración del grupo CHN1 es significativamente menor que la duración de los demás grupos, y la del grupo WU1 es significativamente mayor que la del grupo CHN2. En posición posnasal,

la duración del grupo CHN1 es significativamente más breve que la duración de los grupos CHN2 y WU1.

Teniendo en cuenta que la duración más corta de las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras y la duración más larga de las realizaciones oclusivas sordas son más próximas a la pronunciación de hispanohablantes, las diferencias significativas encontradas sugieren que los grupos varían considerablemente en el estado de aprendizaje. El grupo CHN1 muestra un estado de aprendizaje más cercano a la pronunciación nativa en las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes, y el grupo WU1 en las realizaciones oclusivas sordas. El grupo CHN2, que a su vez exhibe los valores de duración más elevados en las realizaciones oclusivas sonoras y los valores más cortos de las realizaciones oclusivas sordas, presenta el peor resultado de los cuatro grupos.

En resumen, los análisis anteriores señalan que la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más larga que la duración de las realizaciones oclusivas sonoras y la de las realizaciones aproximantes, siempre que existan suficientes casos que permitan tal comparación. La diferencia entre las realizaciones oclusivas sonoras y las aproximantes no suele ser importante, y solamente en el grupo CHN2 se observa que la duración de las primeras es significativamente mayor que la duración de las segundas.

Una vez conocida la diferencia entre los tipos de realización en cada grupo, se comparan estadísticamente los valores correspondientes a cada tipo de realización entre los grupos, y se calcula la diferencia entre los tipos de realización. Los resultados señalan que la distancia entre las realizaciones oclusivas sordas, cuya duración es la más larga, y los demás tipos de realización, es más relevante en los grupos avanzados, especialmente en el grupo CHN1.

En cuanto a la comparación de los valores de cada tipo de realización entre los grupos, las diferencias observadas resultan significativas en los tres tipos en posición intervocálica y en las realizaciones oclusivas en posición posnasal. En cuanto a la realización aproximante, la duración del grupo CHN1 es significativamente menor que la

duración todos los demás grupos en posición intervocálica, y la duración del grupo CHN2 es significativamente más breve que la duración del grupo WU2.

En cuanto a las realizaciones oclusivas sordas, en posición intervocálica la duración del grupo WU1 es significativamente menor que la duración todos los demás grupos. En posición posnasal, la duración del grupo CHN2 es significativamente menor que la duración los demás grupos. En cuanto a las realizaciones oclusivas sonoras, en posición intervocálica la duración del grupo CHN1 es significativamente menor que la duración de todos los demás grupos. En posición posnasal, este grupo también presenta valores de duración significativamente menores que los de los grupos CHN2 y WU1.

Teniendo en cuenta que una duración más breve de las realizaciones oclusivas sonoras y las aproximantes es más similar a la pronunciación de hispanohablantes, conviene considerar que el grupo CHN1 es el grupo que más asimila a la pronunciación nativa, seguido por el grupo WU1. Entre el grupo CHN2 y WU2, el último muestra un estado de aprendizaje más satisfactorio. En este sentido, el análisis de los tipos de realización indica que la experiencia es capaz de mejorar la producción a que sea más cercana a la nativa.

6.2.4.3. Variable de oclusiva

En las secciones anteriores se ha visto la diferencia en duración entre las distintas oclusivas en los cuatro grupos. De hecho, esta variación tiene que ver con dos factores que son el lugar de articulación y la sonoridad fonológica de las oclusivas, que tienen tres y dos niveles respectivamente. Se ha visto que los segmentos velares suelen ser más breves que los bilabiales y los dentales, y los segmentos sonoros son considerablemente más cortos que los sordos, a pesar de algunas excepciones vistas en los grupos CHN1 y WU1. La diferencia implicada por la sonoridad y el lugar de articulación es más relevante en posición intervocálica que en posición posnasal. A continuación, se analiza cómo difieren los distintos segmentos oclusivos en duración en cada grupo por separado.

6.2.4.3.1. El grupo CHN1

Respecto al grupo CHN1, en la tabla 6-19 de la sección 6.2.4.1.1 se ha observado que la duración de /b d g/ intervocálicas es 19-29,6 milisegundos menor que la duración de sus respectivas contrapartes sordas. En posición posnasal, esta diferencia es más reducida y la duración media de /d/ es incluso mayor que la duración media de /t/. En /b d g/ se observa que la duración aumenta al retroceder el lugar de articulación en posición intervocálica, pero en posición posnasal la tendencia es la contraria. En /p t k/ intervocálicas, la duración media de /t/ es mayor que la de /p/, que a su vez es más elevada que la de /k/, pero en /p t k/ posnasales la duración media de /p/ es la más larga y la duración media de /t/ es la más breve.

Para tratar la significación estadística de las diferencias, se realizan pruebas Kruskal-Wallis cuyos resultados se recopilan en la tabla 13-26 del anexo. En el contexto intervocálico, la duración de cualquiera de las sordas /p t k/ es significativamente mayor que la duración de cualquiera de las sonoras /b d g/, mientras no existe diferencia relevante dentro de los segmentos de la misma categoría de sonoridad. A su vez, en el contexto posnasal solamente se da diferencia significativa entre /p-g/, que presentan respectivamente la duración media más larga y la más corta de todos los seis segmentos.

Al separar las realizaciones según su tipo de realización, se descubre que en las oclusivas realizadas como aproximantes en ambas posiciones, en las realizaciones oclusivas sordas en posición posnasal y las realizaciones oclusivas sonoras en posición intervocálica no existe diferencia significativa entre cualesquiera de las seis oclusivas. Las comparaciones que resultan significativas pueden verse en la próxima tabla. Este resultado pone de manifiesto el efecto del lugar de articulación que se manifiesta en los contrastes entre las oclusivas velares y las no velares. El efecto de la sonoridad fonológica no es importante dentro de las oclusivas del mismo tipo de articulación.

Realización	Posición	Comparación	Estadístico H	Sig.
Oclusiva sorda	intervocálica	t-g	3,384	0,002
Oclusiva sonora	posnasal	b-k	-3,722	0,003
		b-g	-3,993	0,001

Tabla 6-39 Resumen de significación de las comparaciones entre las oclusivas pertenecientes al mismo tipo de realización acústica en el grupo CHN1

En resumen, en el grupo CHN1 el lugar de articulación y la sonoridad fonológica de las oclusivas pueden afectar la duración de la oclusión. Generalmente, la duración de las velares y las sonoras es más corta que la duración de las no velares y las sordas. Las pruebas estadísticas señalan que, en ambas posiciones, la sonoridad juega un rol más importante que el lugar de articulación, puesto que dentro de la misma categoría de sonoridad no existe diferencia significativa entre las seis oclusivas.

No obstante, al separar los tres tipos de realización, se observa que solamente existe diferencia significativa entre /t-g/ en las realizaciones oclusivas sordas intervocálicas, y entre /b-k/, /b-g/ en las realizaciones oclusivas sonoras posnasales. Este fenómeno indica que dentro del mismo tipo de realización, la sonoridad fonológica de la oclusiva no afecta la duración de manera efectiva, a diferencia del lugar de articulación que sí que resulta ser una variable más determinante. En este sentido, la diferencia que conlleva la sonoridad observada en el conjunto de las oclusivas en realidad se trata de la diferencia que existe entre los tipos de realización: la mayoría de /p t k/ son realizadas como oclusivas sordas y en /b d g/ las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes son más abundantes, lo cual implica que la duración de /p t k/ sea significativamente mayor que la de /b d g/.

6.2.4.3.2. El grupo CHN2

Respecto al grupo CHN2, en las /p t k/ intervocálicas y /b d g/ posnasales, las bilabiales son las más largas y las velares son las más breves, mientras en los demás contextos la duración media de las dentales es la más corta. Respecto a la variable de sonoridad, la duración media de /p t k/ intervocálicas y de /p k/ posnasales están bastante cercanas sin apenas distancia. Los valores específicos pueden verse en la tabla 6-23 de la sección 6.2.4.1.2.

Según las pruebas Kruskal-Wallis, en posición intervocálica no se da diferencia significativa relacionada con la sonoridad y el lugar de articulación. En posición

posnasal, el lugar de articulación es el factor que afecta en la duración de manera más considerable, ya que en los pares /p-t/, /p-g/, /b-t/, /b-k/ y /b-g/, la duración del segmento bilabial es significativamente mayor, mientras no se da diferencia relevante entre una oclusiva sorda y su contraparte sonora homoorgánica. Lo observado no coincide con el grupo CHN1 donde en el conjunto de las oclusivas la sonoridad es más determinante que el lugar de articulación. El resumen estadístico puede verse en la tabla 13-26 del anexo.

Al separar los tres tipos de realización, se ve que en las realizaciones aproximantes tampoco existe diferencia significativa entre cualesquiera de las oclusivas. En las realizaciones oclusivas sordas posnasales, la duración de las bilabiales /p b/ es significativamente mayor que la duración de /t k g/. En las realizaciones oclusivas sonoras, la duración de /b/ también es significativamente mayor que la duración de /t d/ en posición intervocálica, y la duración de /t k/ en posición posnasal. De manera similar al grupo CHN1, tampoco se encuentra diferencia significativa implicada por la sonoridad dentro del mismo tipo de realización.

Realización	Posición	Comparación	Estadístico H	Sig.
Oclusiva sorda	posnasal	g-p	-3,943	0,001
		g-b	3,76	0,003
		k-p	-3,392	0,01
		k-b	3,236	0,018
		t-p	3,107	0,028
		t-b	2,986	0,042
Oclusiva sonora	intervocálica	d-b	3,783	0,002
		t-b	3,7	0,003
	posnasal	t-b	3,062	0,033
		k-b	3,011	0,039

Tabla 6-40 Resumen de significación de las comparaciones entre las oclusivas pertenecientes al mismo tipo de realización acústica en el grupo CHN2

En resumen, en el grupo CHN2 el lugar de articulación afecta la duración de manera efectiva, mientras la variable de la sonoridad fonológica tiene un papel casi nulo. En el conjunto de las oclusivas sin especificar el tipo de realización, se observa que la duración de las bilabiales es más larga que las no bilabiales, y las pruebas estadísticas corroboran la significatividad de esta diferencia. Al separar los tipos de realización, las oclusivas bilabiales, realizadas como oclusivas sordas en posición posnasal y como oclusivas sonoras en ambas posiciones, destacan igualmente por tener una duración

significativamente más larga que la duración de las oclusivas no bilabiales. La sonoridad tampoco resulta relevante dentro de cada tipo de realización acústica.

6.2.4.3.3. El grupo WU1

Respecto al grupo WU1, en /p t k/ intervocálicas y /b d g/ posnasales, los segmentos velares presentan la menor duración media mientras los dentales poseen la duración más larga. En /b d g/ intervocálicas, no existe diferencia importante entre /d-g/, cuyas duraciones medias son más breves que la duración media de /b/. En /p t k/ posnasales, la duración disminuye a medida que retrocede el lugar de articulación. En cuanto a la variable de sonoridad fonológica, la duración media de una sonora intervocálica es 21-36 milisegundos menor que la duración de su contraparte sonora, y en posición posnasal esta diferencia se reduce a 7-12 milisegundos en /p-b/ y /k-g/, pero en /t-d/ los valores medios son casi idénticos sin apenas diferencia. Los valores específicos pueden verse en la tabla 6-27 de la sección 6.2.4.1.3.

Según las pruebas estadísticas, al no separar los tipos de realización, el grupo WU1 presenta tendencias bastante similares a las tendencias del grupo CHN1. La diferencia entre cualquiera de las sordas /p t k/ y cualquiera de las sonoras /b d g/ es estadísticamente significativa, pero entre las oclusivas de la misma categoría de sonoridad no se da semejante diferencia. De este modo, conviene considerar que la sonoridad juega un papel más importante que el lugar de articulación. En el contexto posnasal, solamente existe diferencia relevante entre la /p/, que posee la duración media más larga, y la /g/ que la tiene más breve. La significatividad de estas comparaciones puede verse en la tabla 13-26 del anexo.

Una vez separados los tipos de realización, se observa que tampoco existe diferencia significativa en las realizaciones aproximantes. En las oclusivas intervocálicas realizadas como oclusivas sordas, tanto la sonoridad fonológica como el lugar de articulación implican alteraciones de duración de manera considerable. La duración de /d g/ es significativamente más corta que la duración de /p t/, mientras entre los segmentos oclusivos sordos la duración de /t/ es significativamente mayor que la de /k/. En las

realizaciones oclusivas sordas posnasales, entre /p/ y /g/ que poseen la duración más larga y la más corta respectivamente, la diferencia resulta igualmente significativa. En las realizaciones oclusivas sonoras posnasales, la duración de /k/ es significativamente menor que la duración de /b d/, lo cual indica la confusión de sonoridad.

Realización	Posición	Comparación	Estadístico H	Sig.
Oclusiva sorda	intervocálica	g-p	-4,167	0,00
		g-t	-5,516	0,00
		d-t	-3,452	0,008
		k-t	-2,951	0,047
Oclusiva sonora	posnasal	g-p	-3,435	0,009
	posnasal	b-k	3,049	0,034
		d-k	3,058	0,033

Tabla 6-41 Resumen de significación de las comparaciones entre las oclusivas pertenecientes al mismo tipo de realización acústica en el grupo WU1

Para resumir, la sonoridad fonológica de las oclusiva juega un papel más importante en el grupo WU1 que en los grupos CHN1 y CHN2. Las oclusivas sonoras tienden a ser más cortas que los sordas, incluso cuando todas estas no se distinguen fonéticamente como en las realizaciones oclusivas sordas intervocálicas. Esta observación sugiere que los aprendices de este grupo son más sensibles al parámetro temporal que sirve como indicio distintivo de sonoridad. En cuanto a la diferencia implicada por el lugar de articulación, en este grupo destaca la misma tendencia de que la oclusión de las oclusivas no velares sean más largas.

6.2.4.3.4. El grupo WU2

Finalmente, en el grupo WU2 se observa que, en posición intervocálica, la duración media de las dentales es la más larga y la duración media de las velares es la más breve. En posición posnasal, la duración disminuye a medida que el lugar de articulación retrocede. La diferencia entre las bilabiales y las dentales es irrelevante en comparación con la diferencia entre las velares y las no velares que resulta mucho más evidente. La duración de cada una de las sonoras es más reducida que la duración de sus contrapartes sordas tanto en posición intervocálica como en posición posnasal. Los valores específicos pueden verse en la tabla 6-31 de la sección 6.2.4.1.4.

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, la sonoridad afecta la duración de manera significativa. En posición intervocálica, la duración de /p t k/ es significativamente mayor que la duración de sus contrapartes homórganicas. En las sordas, el lugar de articulación no implica diferencia importante. En las sonoras, la diferencia que se da entre /d-g/ sí que resulta significativa. En posición posnasal, la duración de /g/ es significativamente menor que la duración de todas las demás oclusivas, pero al mismo tiempo no existe diferencia entre ningún otro par de comparación que no incluya la /g/. Por lo tanto, no es oportuno considerar que en esta posición exista efecto significativo respectivo al lugar de articulación o a la sonoridad. El resumen de significatividad se recopila en la tabla 13-26 del anexo.

Una vez separados los tres tipos de realización, se encuentra diferencia significativa solamente en las realizaciones oclusivas sordas. En posición intervocálica, la duración de /g/ es significativamente menor que la duración de /p t k d/. En entre los pares /t-d/, /p-d/ y /t-b/, la duración del segmento sordo es significativamente mayor que la duración del segmento sonoro. En posición posnasal destaca la misma tendencia, ya que la duración de /g/ es significativamente menor que la duración de todas las demás oclusivas, y la duración de /k d/ es significativamente menor que la de /p/.

Realización	Posición	Comparación	Estadístico H	Sig.
Oclusiva sorda	intervocálica	g-k	-4,151	0
		g-p	-5,757	0
		g-t	-7,6	0
		g-d	3,234	0,018
		d-t	-4,404	0
		d-p	-3,018	0,038
	posnasal	b-t	-3,422	0
		g-b	4,883	0
		g-p	-6,235	0
		g-t	-4,531	0
		g-d	3,157	0,024
		g-k	-3,096	0,029
		d-p	3,28	0,016
		k-p	3,211	0,02

Tabla 6-42 Resumen de significación de las comparaciones entre las oclusivas pertenecientes al mismo tipo de realización acústica en el grupo WU2

En resumen, en este grupo tanto la sonoridad fonológica como el lugar de articulación de las oclusivas son variables capaces de afectar la duración de manera considerable. No

obstante, solamente se encuentran diferencias significativas en las realizaciones oclusivas sordas, ya que el número de realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras es el más reducido de los cuatro grupos. En las realizaciones oclusivas sordas, existe diferencia significativa implicada por la sonoridad fonológica sin que las realizaciones no se distingan fonéticamente, como por ejemplo entre /t-d/ y /k-g/ en posición intervocálica, o entre /k-g/ en posición posnasal. Esta observación sugiere que, igual que en el grupo WU1, los aprendices de este dialecto son más sensibles al parámetro temporal como indicio de sonoridad. La diferencia que conlleva el lugar de articulación también es relevante, pues se encuentra diferencia significativa entre las oclusivas de la misma categoría de sonoridad y las del mismo tipo de realización acústica entre las velares y las no velares.

6.2.4.3.5. Resumen

Para resumir, las variables de lugar de articulación y sonoridad fonológica de las oclusivas son capaces de afectar la duración, aunque su efecto varía considerablemente en los cuatro grupos y en función de las dos posiciones y los tres tipos de realización acústica. En líneas generales, en los grupos CHN1, WU1 y WU2, la oclusión de /p t k/ es más larga que la duración de sus contrapartes /b d g/, y entre las oclusivas de la misma categoría de sonoridad, la duración de la oclusión de las oclusivas velares suele ser la más breve. En el grupo CHN2, la diferencia implicada por el lugar de articulación es menos relevante, y la sonoridad tiene un papel bastante limitado.

Estudiando estas variables en el conjunto de las oclusivas grabadas sin separar los tres tipos de realización, se ve que en las oclusivas intervocálicas, en todos los grupos menos el CHN2, la sonoridad juega un rol fundamental para la duración, mientras dentro de los segmentos de la misma categoría de sonoridad no se da diferencia significativa. En el grupo CHN2, en cambio, entre las oclusivas intervocálicas no existe diferencia relevante. Una explicación plausible de este fenómeno puede encontrar en la distribución de los tipos de realización acústica: las oclusivas intervocálicas de este grupo se realizan principalmente como oclusivas sordas.

En las oclusivas posnasales, en los grupos CHN1 y WU1 sólo existe diferencia significativa entre /p-g/, que suponen la mayor duración y la menor respectivamente. En el grupo CHN2 la duración de /d/ también resulta significativamente mayor que /g/, y en el grupo WU2 todos los segmentos oclusivos superan a /g/ en duración. Este resultado indica que, contrario a lo ocurrido en las oclusivas intervocálicas, en posición posnasal la sonoridad fonológica no afecta la duración de la misma magnitud que en posición intervocálica, ya que en esta posición la diferencia temporal entre la realización sorda y la sonora en duración es más reducida.

Al separar los tres tipos de realización, en ningún grupo se observa diferencia implicada por las dos variables en las realizaciones aproximantes. En el grupo CHN1, dentro de cada tipo de realización, la influencia de la sonoridad fonológica es bastante limitada, y la duración de las oclusivas velares es significativamente más corta que la duración de las no velares en ciertos contextos. En el grupo WU1, tanto la sonoridad fonológica como el lugar de articulación son capaces de alterar la duración, especialmente en las realizaciones oclusivas sordas donde existe diferencia significativa entre múltiples oclusivas. En el grupo CHN2, el lugar de articulación tiene un notable efecto en las realizaciones oclusivas sonoras y las oclusivas sordas posnasales, mientras la sonoridad fonológica carece de esta efectividad. En el grupo WU2, en las realizaciones oclusivas sordas se observa tanto el efecto significativo del lugar de articulación como el de la sonoridad fonológica, pero en las realizaciones oclusivas sonoras ninguna de estas dos variables implica diferencia significativa.

Lo observado en el conjunto de las oclusivas, así como en cada tipo de realización por separado, describe el estado de aprendizaje de los aprendices pertenecientes a cada grupo, y es conforme a lo hallado en el análisis cualitativo. Según el análisis cualitativo, los grupos avanzados exhiben los porcentajes de corrección más elevados (62,58% para el CHN1 y 61,82% para el WU1), lo cual explica el efecto de la sonoridad fonológica observada en la totalidad de las oclusivas. En el grupo CHN1, la mayoría de /p t k/ se pronuncian como [p t k] y cerca de la mitad de /b d g/ se realizan como [b d g] o [β ð γ]. En el grupo WU1, el 88% de /p t k/ se pronuncian como [p t k] y cerca del 40% de /b d g/

se realizan como [b d g] o [β ð γ]. En el grupo WU2, que presenta un nivel de corrección global de 54,76%, también se observa el efecto significativo de la sonoridad fonológica, ya que más del 90% de las /p t k/ son pronunciadas correctamente, a pesar de que la corrección de /b d g/ es bastante baja. El grupo CHN2, que es el único grupo donde la sonoridad fonológica no ejerce ningún papel relevante, presenta el nivel de corrección global más bajo (46,23%). No solamente exhibe ensordecimientos de /b d g/ sino también sonorizaciones de /p t k/, lo cual contribuye al nulo efecto de la sonoridad fonológica.

Al separar los tres tipos de realización, el escaso contraste entre las oclusivas del mismo tipo de realización observado en el grupo CHN1 sugiere que en este grupo el correlato espectrográfico de sonoridad y el correlato temporal contribuyen conjuntamente a la distinción fonológica de sonoridad, mientras la diferencia significativa en el mismo tipo de realización que se da en los grupos WU1 y WU2 indican que para estos grupos el correlato temporal posee cierta autonomía del correlato espectrográfico, probablemente por la influencia de su L1.

6.2.4.4. Comparación entre los grupos

Tal y como se ha visto, los grupos se difieren entre sí en la proporción de cada realización acústica, lo cual repercute en los valores temporales de las oclusivas. A la luz de esta observación, resulta interesante contrastar si la duración de cada una de las oclusivas también varía entre los cuatro grupos.

En la próxima figura se contempla que la distribución de los valores temporales de las oclusivas pertenecientes a los cuatro grupos varía tanto en el rango de distribución como en los valores medianos. La diferencia entre los grupos en /p t k/ es más relevante que en /b d g/. Los valores temporales de los grupos avanzados son más elevados que los valores de los grupos principiantes. Además, entre dos grupos del mismo nivel de experiencia, los grupos del dialecto wu poseen valores medianos más elevados y rangos de distribución más amplios.

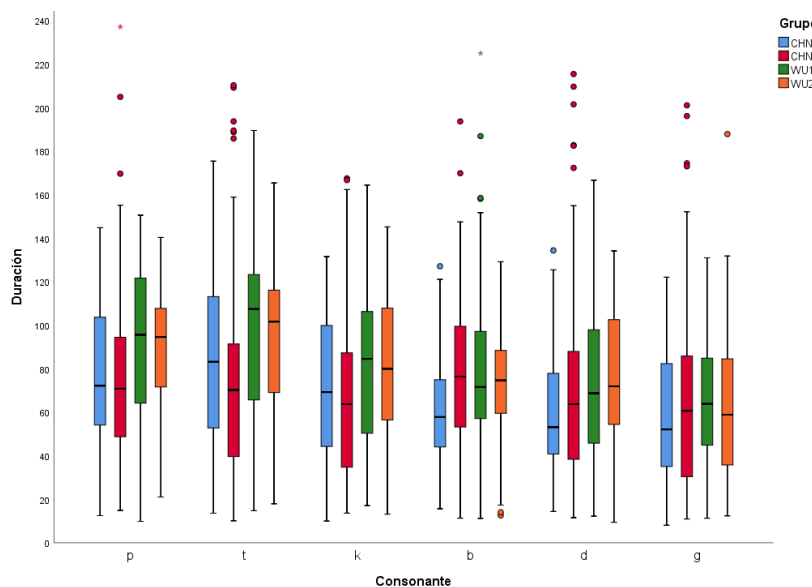


Figura 6-12 Distribución de los valores temporales de las oclusivas de los cuatro grupos

En las oclusivas sordas, entre los grupos del mismo perfil dialectal, los grupos principiantes suelen tener valores más altos salvo entre el grupo WU1 en /g/. Entre los grupos del mismo nivel, los grupos del dialecto wu también exhiben valores más elevados que los valores de los grupos del chino mandarín menos en /g/. Hace falta señalar que los valores de duración del grupo CHN1 siempre son más bajos que los valores de los demás grupos.

A pesar de las tendencias observadas, en la figura se contemplan ciertos valores extremos. La mayoría de ellos son extremadamente elevados y son producidos mayoritariamente por un individuo del grupo CHN2, con una duración superior a 200 milisegundos como si las oclusivas fueran geminadas. También se observan dos valores de duración extremadamente corta del segmento /b/ producido por un individuo del grupo WU2, que se dan solamente en el contexto posnasal.

En la siguiente tabla se recopilan los valores temporales de /b d g/ de los cuatro grupos. En cuanto a la bilabial sonora /b/, en posición intervocálica el grupo CHN1 presenta la duración media más corta, y el grupo CHN2 la más larga. En posición posnasal, la duración media de los grupos principiantes es más breve que la duración media de los grupos avanzados, siendo el grupo CHN2 el que posee la duración más corta. La

diferencia absoluta entre los grupos llega a 27,7 milisegundos en posición intervocálica, pero se reduce a 12.6 milisegundos en posición posnasal.

		/b/				/d/				/g/			
		CHN1	CHN2	WU1	WU2	CHN1	CHN2	WU1	WU2	CHN1	CHN2	WU1	WU2
Interv.	Número	99	97	99	100	89	90	89	90	92	87	90	88
	Media	64,05	91,74	85,81	81,74	66,41	86,34	79,44	88,18	70	88,84	80,07	75,78
	Desv.	23,65	29,48	32,55	19,09	27,79	38,44	31,87	27,06	25,58	32,01	25,9	26,87
Posnasal	Número	38	44	43	43	49	47	53	45	60	76	65	50
	Media	50,72	44,43	57,01	53,34	48,63	36,52	59,83	50,14	39,68	33,48	45,94	34
	Desv.	24,93	17,2	31,23	28,55	25,24	19,08	33,49	24,06	28,17	15,73	22,23	19,12

Tabla 6-43 Valores de duración de /b d g/ intervocálicas y posnasales de los cuatro grupos

En cuanto a la /d/, se observa que el grupo CHN1 tiene la duración media más breve en posición intervocálica, y el grupo CHN2 posee la más corta en posición posnasal. En posición intervocálica, la duración de los grupos avanzados es menor que la duración de los grupos principiantes, pero en posición posnasal ocurre lo contrario. La diferencia entre la duración media más breve y la más amplia es de 21,7 milisegundos en posición intervocálica, y 22,3 milisegundos en posición posnasal.

En cuanto a la /g/, se repiten las tendencias observadas en /b/, ya que en posición intervocálica el grupo CHN1 tiene la duración media más breve, y el grupo CHN2 tiene la media más larga. En posición posnasal, los valores de los grupos del dialecto wu son menores que los valores de los grupos del chino mandarín. La duración entre los grupos es de 18,8 milisegundos en posición intervocálica, y 11,9 milisegundos en posición posnasal.

En la siguiente tabla se observan los valores correspondientes a los segmentos sordos /p t k/. En cuanto a la /p/, la duración media de los grupos del dialecto wu es más elevada en ambas posiciones. Entre los grupos del mismo nivel, los grupos avanzado poseen una duración media más larga en posición posnasal, no existe una tendencia clara en posición intervocálica. A pesar de que los valores absolutos de duración de /p t k/ sean más elevados que los de /b d g/, la diferencia entre los grupos no es proporcionalmente más considerable: llega a ser 21,8 milisegundos en posición intervocálica y 23,4 milisegundos en posición posnasal.

En cuanto a la /t/, se observa que en posición intervocálica los grupos principiantes poseen una duración media más corta que los grupos avanzados del mismo perfil

dialectal. En posición posnasal, la duración media del grupo CHN1 es mayor que la duración media del CHN2, pero el grupo WU1 una duración media más corta que la del grupo WU2. En ambas posiciones, los grupos del chino mandarín poseen una duración media más breve que los del dialecto wu con el mismo nivel de experiencia. La diferencia entre los grupos es de unos 23,4 milisegundos en posición intervocálica, pero llega a ser 31,5 milisegundos en posición posnasal.

En cuanto a la /k/, los grupos del dialecto wu exhiben igualmente la tendencia de tener una duración más larga que los grupos del chino mandarín. En posición intervocálica, la duración del grupo WU1 es mayor que la del WU2, y en posición posnasal la duración del grupo CHN1 supera a la duración del grupo CHN2. No existe diferencia importante entre los grupos CHN1-CHN2 en posición intervocálica y entre los grupos WU1-WU2 en posición posnasal. La diferencia entre los grupos, a su vez, es de 12 milisegundos en posición intervocálica y 20,3 milisegundos en posición posnasal.

		/p/				/t/				/k/			
		CHN 1	CHN 2	WU1	WU2	CHN 1	CHN 2	WU1	WU2	CHN 1	CHN 2	WU1	WU2
Interv	Número	55	55	56	53	106	103	103	107	61	60	62	60
	Media	90,24	96,82	112,02	104,27	96	89,78	113,19	105,79	89	89,27	101,04	96,2
	Desv.	28,02	36,16	25,28	20,41	30,04	36,72	27,35	23,36	27,44	28,59	26,03	25,58
Posnasa l	Número	38	39	48	39	41	43	44	45	47	42	47	36
	Media	55,28	46,01	69,39	68,98	44,37	30,79	59,41	62,31	49,96	33,67	53,11	54
	Desv.	25,48	19,51	30,46	27,53	23,46	11,9	27,15	29,04	31,05	13,03	32,05	25,76

Tabla 6-44 Valores de duración de /p t k/ intervocálicas y posnasales de los cuatro grupos

Según los resultados de la estadística descriptiva, los distintos grupos difieren considerablemente en la duración de la fase oclusiva. Como tendencia general, en /p t k/ los grupos del dialecto wu suelen exhibir los valores temporales más elevados en ambas posiciones. En /b d g/, el grupo CHN1 posee los valores de duración más bajos en posición intervocálica, y en posición posnasal los del grupo CHN2 son los más bajos.

Para examinar la significación de las diferencias encontradas entre los grupos teniendo en cuenta los factores de nivel y procedencia dialectal, se realizan pruebas Kruskal-Wallis, cuyos resultados se exponen en la siguiente tabla. Solamente se exhiben el estadístico H y

el nivel de significación de las comparaciones que resultan estadísticamente significativas.

	CHN1-CHN2	CHN1-WU1	WU1-WU2	CHN2-WU2
/p/ intervocálica		-48.32**		
/p/ posnasal				-39.92**
/t/ intervocálica		-69.77**		-81.06**
/t/ posnasal				-59.81**
/k/ intervocálica				
/k/ posnasal				-30.61*
/b/ intervocálica	-117.76**	-84.81**		
/b/ posnasal				
/d/ intervocálica	-59.98**	-47.629*		
/d/ posnasal				-35.59*
/g/ intervocálica	-63.54*			
/g/ posnasal		-34.69**	-41.46*	

*: p<0.05, **: p<0.01

Tabla 6-45 Resumen de significación de las comparaciones entre los grupos en la duración absoluta de las oclusivas

Según la tabla, las diferencias significativas son más frecuentes en /b d g/ que en /p t k/. En los segmentos sordos, la significatividad está relacionada principalmente con el perfil dialectal, ya que se encuentra solamente entre dos grupos del mismo nivel de experiencia. La duración de /p t/ intervocálicas producidas por el grupo CHN1 es significativamente menor que la duración del grupo WU1, y la duración de /p t k/ posnasales y /t/ intervocálica pronunciadas por el grupo CHN2 es significativamente más corta que la del grupo WU2.

En los segmentos sonoros, la significatividad se relaciona tanto con el perfil dialectal como con el nivel de experiencia. En comparación con los grupos CHN2 y WU1, la duración de las oclusivas sonoras del grupo CHN1 es significativamente menor. Además, la duración de /d/ posnasal del grupo WU2 es significativamente más larga que la del grupo CHN2, y la de /g/ posnasal es significativamente más corta que la del grupo WU1.

De acuerdo con las comparaciones, conviene considerar que el factor del perfil dialectal implica un efecto más importante que el nivel, ya que entre los grupos del mismo perfil dialectal se dan más diferencias significativas que entre los grupos de la misma experiencia. Al consultar los valores temporales originales, se considera que la diferencia

entre los grupos se debe, en mayor medida, al hecho de que la distribución de los tipos de realización sea distinta en los cuatro grupos. Esta diferencia también refleja el estado de aprendizaje de cada uno de los grupos.

Comparando los grupos CHN1-CHN2, la duración de /b d g/ intervocálicas del grupo CHN1 es significativamente menor. En el grupo CHN1, solamente un 37,1% de las /b d g/ intervocálicas se realizan como oclusivas sordas, mientras en el grupo CHN2 la proporción de las realizaciones ensordecidas de /b d g/ intervocálicas es un 64,3%. Tal y como se ha mencionado, en la pronunciación de hispanohablantes la duración de las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras es bastante más breve que la duración de las realizaciones oclusivas sordas, razón por la cual se considera que la duración media del grupo CHN1 que es significativamente más breve es más parecida al español nativo.

Comparando los grupos WU1-WU2, se encuentra diferencia significativa solamente en /g/ posnasal, donde la duración media del grupo WU1 supera a la del grupo WU2 de manera notable. Esta diferencia no se debe a la distribución de los tipos de realización, sino a que la duración de las /g/ pronunciadas por el grupo WU2 tienda a ser más corta que el grupo WU1.

Comparando los grupos CHN1-WU1, la duración de /p t b d/ intervocálicas y /g/ posnasal del grupo CHN1 es significativamente más breve. Esta diferencia se produce porque las realizaciones acústicas fonéticamente sonoras, que son la oclusiva sonora y la aproximante, son más abundantes en el grupo CHN1. Además, el grupo CHN1 presenta 34 realizaciones sonorizadas de /p t k/, mientras el grupo WU1 solamente posee 8. Por lo tanto, los valores de duración del grupo CHN1 de estas oclusivas son más bajos.

Finalmente, comparando los grupos CHN2-WU2, la duración de /p t k d/ posnasales y de /t/ intervocálica del grupo CHN2 es significativamente más corta. Igual que en los grupos anteriormente comparados, esta diferencia se debe a la distribución de realizaciones acústicas sea distinta en los dos grupos. En el grupo CHN2, se dan 65 casos de sonorización y espirantización en /p t k/ posnasales, pero en el grupo WU2 solamente existen 14 casos de semejante índole. En /t/ intervocálica, en el grupo CHN2 se encuentran 29 realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes, mientras en el grupo WU2

sólo existen 8 casos. En /d/ posnasal, en el grupo CHN2 la realización más frecuente es la oclusiva sonora, pero en el grupo WU2 la mayoría de esta oclusiva se realizan como oclusivas sordas. Así pues, el hecho de que la proporción de realizaciones oclusivas sordas sea mayor contribuye a que los valores temporales del grupo WU2 sean más elevados.

En resumen, la diferencia en la duración de la fase oclusiva varía entre los distintos grupos que se difieren en nivel de experiencia y en el perfil dialectal. Esta variación se debe principalmente a que la proporción de las realizaciones acústicas sea diferente en cada uno de los grupos. El perfil dialectal juega un papel más considerable que el nivel, ya que entre los grupos CHN1-WU1 y CHN2-WU2 es donde la diferencia es más considerable, debido a que las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes sean más frecuentes en los grupos del chino mandarín. No obstante, una buena parte de estas realizaciones fonéticamente sonoras se tratan de /p t k/ producidas como oclusivas sonoras o aproximantes, que resultan igualmente de confusión de categoría.

Respecto al factor de nivel, entre los grupos principiantes y los avanzados no se da diferencia relevante en los segmentos oclusivos, aunque sí en los sonoros incrustados en posición intervocálica entre los grupos del chino mandarín, debido a que en el grupo CHN1 las realizaciones oclusivas sonoras y las realizaciones aproximantes sean más frecuentes, y en /g/ posnasal entre los grupos del dialecto WU porque los aprendices del grupo WU2 tienden a presentar una oclusión más breve. Esta diferencia se corrobora con las pruebas de chi cuadrado realizadas anteriormente que evidencian la diferencia significativa en la distribución de cada tipo de realización acústica entre los grupos.

6.2.4.5. Comparación con las L1 de los informantes

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos fundamentales de este estudio es describir la producción de las oclusivas castellanas, es oportuno comparar los valores de los aprendices con los de hispanohablantes (Martínez Celdrán 1984) y los de hablantes nativos de sus respectivas L1s (Ran 2005 y Shi 1983) para examinar la potencial influencia de la L1. Los valores descriptivos de duración correspondientes a cada una de

las oclusivas del español nativo, chino mandarín nativo, wu nativo, y español L2 por los cuatro grupos de este estudio se recopilan en las siguientes tablas.

En cuanto a los segmentos oclusivos sordos, los grupos CHN1 y CHN2 presentan valores similares a los de MC1984, mientras los valores de los grupos WU1 y WU2 son más elevados. La duración media de las oclusivas protónicas es breve y la de las postónicas es larga en los cuatro grupos, lo cual se cumple en /t k/ en MC1984. Adicionalmente, en los grupos CHN1, WU1 y WU2 en posición postónica, la oclusiva dental supera a las demás en duración, lo cual también se da en MC 1984.

	p	t	k	b	d	g	β	ð	ɣ
ESP (MC 1984) protónico	90,13	92,99	68,75	61,87	57,5	42,82	54,1	54,15	47,07
ESP (MC 1984) postónico	85,75	106,85	81,5	66,75	62,9	51,37	51,59	56,8	39,25
CHN nativo (Ran 2005)	p	t	k	p ^h	t ^h	k ^h			
	79	66	68	60	51	41			
WU nativo (Shi 1983)	p	t	k	p ^h	t ^h	k ^h	b	d	g
	109	105	89	87	85	69	63	48	55

Tabla 6-46 Valores de duración de las oclusivas interiores del chino mandarín, el dialecto wu y del español

		/p/	/t/	/k/	/b/	/d/	/g/
	Protónico	84,56	90,57	86,69	60,34	58,73	69,49
CHN1	Postónico	94,98	100,16	93,1	68,7	73,92	70,79
	Protónico	80,22	77,78	82,5	80,31	70,97	79,68
CHN2	Postónico	110,65	98,73	102,79	105,51	101,05	102,45
	Protónico	105,3	106,88	97,24	74,96	74,52	80,28
WU1	Postónico	117,84	117,89	108,47	98,32	84,48	79,75
	Protónico	99,72	97,24	95,26	80,08	87,04	78,86
WU2	Postónico	108,33	112	98,09	83,88	89,32	70,65

Tabla 6-47 Valores de duración de las oclusivas interiores de los cuatro grupos de este estudio

A fin de estudiar si los valores de los cuatro grupos de aprendices difieren estadísticamente de los hispanohablantes, se utilizan pruebas t de Student para muestra única. Los resultados pueden verse en la próxima tabla. El grupo CHN1 es el que menos difiere de MC 1984 en duración, mientras los demás grupos muestran diferencias significativas en casi todas las oclusivas y posiciones, especialmente los grupos del dialecto wu que presentan valores significativamente superiores. En cuanto al lugar de articulación, en la oclusiva velar sorda la diferencia entre MC 1984 y los grupos sinohablantes es más relevante.

	/p/		/t/		/k/	
	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica
CHN1	-	-	-	-	>MC **	-
CHN2	<MC *	>MC **	<MC **	-	>MC **	>MC *
WU1	>MC**	>MC **	>MC **	>MC *	>MC ***	>MC ***
WU2	>MC*	>MC **	-	>MC *	>MC ***	>MC **

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

Tabla 6-48 Resumen de significación de las comparaciones entre los valores de duración de /p t k/ de los cuatro grupos de este estudio y los valores de MC 1984

A continuación, los valores de los cuatro grupos de aprendices se comparan con los valores de hablantes nativos de sus respectivas L1. Los resultados de comparación y la significatividad pueden verse en la siguiente tabla. En comparación con los valores de duración de /p t k/ del chino mandarín que son más reducidos que los del español y del wu (Ran 2005), los valores de los grupos CHN1 y CHN2 son mucho más elevados. La duración de /p/ postónica y /t k/ en ambos contextos de acento castellanas pronunciadas por los aprendices procedentes del chino mandarín es significativamente más larga que la duración de sus análogas del chino mandarín.

En cuanto a los aprendices nativos del dialecto wu, la diferencia entre la duración de /p t k/ del español pronunciadas por los aprendices estudiados y la duración de /p t k/ del wu (Shi 1983) es más reducida, puesto que las últimas son más largas que /p t k/ del chino mandarín. En comparación con los valores de Shi 1983, el grupo WU1 presenta valores más elevados en /p/ postónica y en /t k/ en ambos contextos de acento, y el grupo WU2 exhibe valores más elevados en /k/ en ambos contextos de acento y en /t/ postónica. Dado que la duración de /p t k/ postónicas es más larga, en este contexto de acento se dan más diferencias significativas.

	/p/		/t/		/k/	
	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica
CHN1	-	>Ran**	>Ran***	>Ran ***	>Ran ***	>Ran ***
CHN2	-	>Ran**	>Ran**	>Ran ***	>Ran ***	>Ran ***
WU1	-	-	-	>Shi**	-	>Shi**
WU2	<Shi*	-	-	>Shi**	-	-

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

Tabla 6-49 Resumen de significación de las comparaciones entre los valores de duración de /p t k/ de los cuatro grupos de este estudio, los valores del chino mandarín y los valores del dialecto wu

A diferencia de los segmentos sordos que se realizan mayoritariamente como oclusivas sordas en los cuatro grupos, la comparación entre /b d g/ pronunciadas por aprendices sinohablantes con las de MC 1984 engloba más complejidad, pues la mayoría de /b d g/ se realizan como oclusivas sordas y no como oclusivas sonoras o aproximantes, y esta confusión necesariamente hará aumentar la duración. De este modo, se comparan primeramente los valores de MC1984 con los de /b d g/ realizadas como [b d g] y [β ð ɣ] por los aprendices, y luego con los valores de todas las /b d g/ de los aprendices sin especificar el tipo de realización acústica. A fin de que las condiciones de los valores seleccionados sean más similares a la producción de hispanohablantes, en la comparación solamente se tienen en cuenta las realizaciones aproximantes de /b d g/ incrustadas en posición intervocálica y las realizaciones oclusivas sonoras de /b d g/ encontradas en posición posnasal, excluyendo las espirantizaciones y sonorizaciones de /p t k/, y las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras que no se dan en el contexto esperado.

En la próxima tabla se pueden consultar los valores de los alófonos aproximantes y oclusivos sonoros de /b d g/ pronunciados por los sujetos estudiados. Respecto a los aproximantes, los valores del grupo CHN1, que son los más bajos, presentan menor variación y son más similares de los de MC 1984. Los valores de los grupos WU1 y WU2 también son consistentes, aunque son 5-21 milisegundos más elevados. El grupo CHN2, en que no registra ninguna aproximante velar, presenta una considerable oscilación en la duración de las aproximantes. La diferencia entre los aprendices sinohablantes es mayor en la bilabial, y se vuelve más pequeña en la dental y la velar.

	/β/		/ð/		/ɣ/	
	postónica	protónica	postónica	protónica	postónica	protónica
CHN1	56,17	50,31	55,38	46,57	55,06	57,89
CHN2	89,35	67,64	62,29	49,44	/	63,72
WU1	75,46	72,76	69,88	77	59,26	64,87
WU2	72,36	76,27	63,37	68,9	58,21	73,4

Tabla 6-50 Valores de duración de los alófonos aproximantes de /b d g/ de los cuatro grupos de este estudio y los valores de MC 1984

Según los resultados de las pruebas t para muestra única, la diferencia significativa puede encontrarse en todas las oclusivas, aunque en la dental y la velar en posición postónica, la comparación entre los grupos principiantes y MC 1984 no puede realizarse por falta de

realizaciones aproximantes en aquellos. En la bilabial la diferencia es más notable y en la dental es más reducida, lo cual confirma que los valores del grupo CHN1 son estadísticamente cercanos de la pronunciación de hispanohablantes, un fenómeno coherente con su estado de aprendizaje. A pesar de que el grupo WU1 muestre un estado de aprendizaje equiparable con el CHN1 demostrado en términos del grado de corrección, los valores de este grupo son más lejanos de la producción de hispanohablantes. Según los datos originales, ciertos individuos del grupo WU1 producen realizaciones aproximantes con duración extremadamente larga que puede superar 100 milisegundos, lo cual sugiere que estos individuos suelen hiperarticular los alófonos aproximantes.

	/β/		/ð/		/ɣ/	
	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica
CHN1	-	-	<MC**	-	>MC **	>MC **
CHN2	>MC**	>MC ***	-	/	-	/
WU1	>MC ***	>MC ***	>MC*	>MC**	>MC **	>MC **
WU2	>MC ***	>MC ***	-	/	>MC **	/

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001 /: sin muestra

Tabla 6-51 Resumen de significación de las comparaciones entre los valores de duración de los alófonos aproximantes de /b d g/ de los cuatro grupos de este estudio y los valores de MC 1984

Respecto a los alófonos oclusivos de /b d g/, los valores de todos los grupos de aprendices sinohablantes son sistemáticamente más bajos que los de MC 1984, especialmente los del grupo WU2 que no llegan ni siquiera a la mitad. Estos alófonos oclusivos sonoros pronunciados por los aprendices sinohablantes son posnasales, lo cual implica que la duración sea extremadamente breve: “esta duración tan pequeña ocurre siempre que van precedidas de nasal” (Quilis, 1993:212). En los grupos CHN1 y CHN2, la tendencia de que la duración disminuya al retroceder el lugar de articulación se observa igualmente en MC 1984, mientras en los grupos del wu no se da esta tendencia.

	/b/		/d/		/g/	
	postónica	protónica	postónica	protónica	postónica	protónica
CHN1	47,7	36,75	26,03	32,61	19,8	22,45
CHN2	41,71	37,33	31,34	29,86	31,1	24,67
WU1	49,37	41,48	36,45	49,67	66,22	43,72
WU2	22,52	36,55	23,76	29,62	19,91	27,79

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

Tabla 6-52 Valores de duración de los alófonos oclusivos de /b d g/ de los grupos estudiados y de MC 1984

De acuerdo con las pruebas t para muestra única, la diferencia observa resulta significativa en los grupos CHN1, CHN2 y WU2 en todas las oclusivas, y en el grupo WU1 en /b/ protónica y /d g/ postónicas. Al consultar los datos originales, se ve que en el grupo WU1 son más abundantes las realizaciones oclusivas sonoras con una duración más larga en comparación con los demás grupos. Teniendo en cuenta que mantener una fase oclusiva más larga requiere una fuerza articulatoria considerable, es conveniente considerar que estas realizaciones oclusivas del grupo WU1 son hiperarticulaciones, igual que las realizaciones aproximantes.

	/b/		/d/		/g/	
	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica	Protónica	Postónica
CHN1	<MC**	<MC *	<MC ***	<MC ***	<MC ***	<MC ***
CHN2	<MC ***	<MC ***	<MC ***	<MC ***	<MC ***	<MC ***
WU1	<MC **	-	-	<MC **	-	<MC ***
WU2	<MC *	<MC ***	<MC *	<MC *	<MC ***	<MC ***

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

Tabla 6-53 Resumen de significación de las comparaciones entre los valores de duración de los alófonos oclusivos de /b d g/ de los cuatro grupos de este estudio y los valores de MC 1984

Finalmente, las oclusivas sonoras castellanas /b d g/ de los grupos WU1 y WU2 se comparan con las oclusivas sonoras /b d g/ del wu para examinar si entre estos sonidos análogos existe diferencia en duración de la fase oclusiva. Dado que el dialecto wu no existe equivalente del acento léxico del castellano, en la comparación no se separan los dos contextos de acento, sino que se analiza el total de las realizaciones. Los alófonos oclusivos sonoros y los aproximantes se comparan con /b d g/ del wu por separado. En la siguiente tabla pueden consultarse los valores medios de duración y el resultado de significatividad de las comparaciones.

	/b/	/d/	/g/
Shi 1983	63	48	55
WU1 [b d g]	44.93**	43.50	34.81***
WU2 [b d g]	29.94***	26.68*	22.53***
WU1 [β, ð γ]	72.23**	73.36**	63.0**
WU2 [β, ð γ]	74.85**	67.06	62.89
WU1 /b d g/	68.69	61.52**	54.47
WU2 /b d g/	65.12	47.11	50.07

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

Tabla 6-54 Comparaciones entre las oclusivas sonoras de los grupos WU1 y WU2 y las del dialecto wu

Respecto a los alófonos oclusivos de /b d g/ del castellano, la duración de /b d g/ del wu (Shi 1983) es notablemente más larga que [b d g] castellanas pronunciadas por los grupos WU1 y WU2, siendo unos 20-41 milisegundos la diferencia. Respecto a los tres lugares de articulación, se observa que la bilabial posee una fase silenciosa más larga que la dental y la velar. De acuerdo con las pruebas t para muestra única, las oclusivas sonoras del wu son significativamente más largas que /b d g/ castellanas pronunciadas por el grupo WU2 y /b g/ pronunciadas por el grupo WU1.

Respecto a los alófonos aproximantes [β ð ɣ], la duración las realizaciones de los grupos WU1 y WU2 es mayor que la duración de [b d g] del wu. Igual que se ha visto anteriormente, en estos grupos la duración de la bilabial es la más larga. De acuerdo con el resultado de pruebas t para muestra única, la duración de [β ð ɣ] del grupo WU1 es significativamente más elevada que la duración de /b d g/ del dialecto wu, mientras en el grupo WU2 solamente existe diferencia significativa entre [β] del español y /b/ del wu.

Comparando la totalidad de los alófonos de /b d g/ del español con /b d g/ del wu, se observa la diferencia entre los grupos de aprendices nativos del dialecto wu y Shi 1983 es muy pequeña, salvo en /d/ del grupo WU1 que tiene una duración media 13,52 milisegundos más larga que la duración media de /d/ de Shi 1983. Igualmente, la relación entre el lugar de articulación y duración se cumple. Las pruebas t para muestras independientes señalan que la /d/ del grupo WU1 es significativamente más larga que la /d/ del wu, pero en las demás oclusivas y en el grupo WU2 no se encuentra diferencia relevante.

Para resumir, las comparaciones entre el español L2 y las lenguas maternas de los aprendices permiten examinar la posible influencia de la L1 y describir el estado de aprendizaje donde se encuentran. En cuanto a las oclusivas sordas que existen en todas las lenguas en cuestión, la duración de /p t k/ del chino mandarín es más breve que la duración de sus homólogos del español y del wu. En la pronunciación de /p t k/ castellanas, los grupos CHN1 y CHN2 muestran valores de duración significativamente más elevados que los de /p t k/ del chino mandarín, lo cual sugiere que en la producción

de estos sonidos que son fonémicamente idénticos, no solamente influye la influencia de la L1 sino también las propiedades fónicas de la L2.

Comparando los grupos CHN1 y CHN2 con el español nativo, el grupo de nivel avanzado presenta diferencia significativa solamente en /k/ protónica, pero el grupo de nivel principiante difiere del MC 1984 en todas las oclusivas y ambos contextos de acento salvo en /t/ postónica. A pesar de que la diferencia en duración absoluta no afecta la corrección, el hecho de que el grupo CHN1 muestre valores más cercanos de la pronunciación de hispanohablantes indica que, la experiencia puede facilitar el aprendizaje de los aspectos fonéticos específicos de los sonidos de la L2, incluso cuando éstos son existentes tanto en la L1 como en la lengua meta, lo cual es coherente con el *Speech Learning Model* (Flege, 1995).

La duración de /p t k/ del wu es más larga que la duración de /p t k/ castellanas. A su vez, las sordas /p t k/ de los grupos WU1 y WU2 son significativamente más largas que las de MC 1984 en la mayoría de los contextos estudiados, y son significativamente más largas que /p t k/ del wu en algunos contextos. Asimismo, conviene considerar que /p t k/ de los grupos WU1 y WU2 son más cercanas a su L1, y no a la lengua meta, en el parámetro temporal.

De todos modos, los análisis anteriores han puesto de manifiesto que los grupos del dialecto wu son más sensibles al parámetro temporal en la distinción de sonoridad, y el grupo WU1 presenta los valores más elevados de duración. Según estas observaciones, es probable que los aprendices nativos del wu producen /p t k/ con duración más larga para mantener la distinción entre /p t k/ y /b d g/, gracias a la influencia de su L1 donde las oclusivas sordas no aspiradas, aspiradas y sonoras se contrastan sistemáticamente en parámetros temporales.

En cuanto a los alófonos aproximantes de /b d g/ del español que no existen en ninguna de las lenguas maternas de los aprendices, los valores del grupo CHN1 son más similares a los de MC 1984, mientras los valores de los demás grupos son más elevados. Esta diferencia entre los grupos, que tiene poco que ver con la influencia de la L1, refleja el hecho de que el estado de aprendizaje del grupo CHN1 en [β ð ɣ] sea más satisfactorio. El

grupo WU1, que muestra un grado de corrección sólo superado por el grupo CHN1 en estos sonidos, presenta valores de duración más altos que los de MC 1984 en todas las oclusivas y en ambos contextos de acento, lo cual sugiere que las aproximantes de este grupo son hiperarticuladas, aunque correctas. Respecto a los grupos principiantes, el análisis cualitativo ha puesto de manifiesto que la proporción de aproximantes en estos grupos es muy escasa (49 en el CHN2 y 72 en el WU2), y los valores de duración más elevados también apuntan a la hiperarticulación.

En cuanto a los alófonos oclusivos de /b d g/ del español que existen en el dialecto wu, los valores de duración de los cuatro grupos son sistemáticamente más bajos que los de MC 1984. Esta diferencia, no obstante, puede atribuirse a la diferencia metodológica: todas las [b d g] del este estudio incluidas en la comparación son posnasales. El grupo WU exhibe los valores más altos en todas las oclusivas y los dos contextos de acento, lo que invita a suponer que la duración más larga resulta de hiperarticulación, ya que mantener una oclusión más larga requiere mayor fuerza articularia.

En cuanto a la comparación entre /b d g/ castellanas y /b d g/ del wu, los alófonos oclusivos de /b d g/ del español de los grupos WU1 y WU2 son sistemáticamente más cortos, aunque esta diferencia también es atribuible a la posición posnasal. Los alófonos aproximantes del castellano de los grupos WU1 y WU2, a su vez, son más largos que /b d g/ del wu, lo cual contradice al español donde los alófonos aproximantes son más cortos que los oclusivos. De todas maneras, si se compara el total de los alófonos de /b d g/ castellanas de los grupos WU1 y WU2 con /b d g/ del wu, la diferencia se reduce considerable y solamente existe diferencia significativa en /d/ del grupo WU1.

Considerando la cercanía entre una oclusiva pronunciada por un aprendiz y la misma oclusiva pronunciada por un hispanohablante en duración como el éxito de aprendizaje, el grupo CHN1 supera a los demás grupos en /p t k/ y los alófonos aproximantes de /b d g/. En los alófonos oclusivos sonoros parece que no exista diferencia relevante entre los cuatro grupos. No obstante, el resultado de estas comparaciones sólo describe parcialmente el estado de aprendizaje, ya que no tiene en cuenta la distribución de los tipos de realización en cada grupo y cada oclusiva. Es necesario señalar que el grupo

WU1, aunque muestra valores de duración más lejos del español nativo, sí que tiene un grado de corrección sólo superado por el grupo CHN1, y conoce mantener y aumentar la inteligibilidad de las oclusivas sonoras hiperarticulándolas.

6.2.4.6. Diferencia individual

En el análisis cualitativo se ha visto que los individuos pertenecientes al mismo grupo difieren considerablemente en el grado de corrección, especialmente en los segmentos sonoros. Los aprendices capaces de producir las oclusivas con las propiedades acústicas adecuadas son escasos, y la mayoría de los individuos confunden las sordas de las sonoras en mayor o menor medida. Así pues, merece la pena examinar esta diferencia individual en cada grupo en el parámetro temporal.

6.2.4.6.1. El grupo CHN1

En la siguiente figura se observa la variación individual que destaca en el grupo CHN1. Los valores concretos correspondientes a cada individuo, oclusiva y posición pueden consultarse en la tabla 13-27 del anexo. En cuanto a los segmentos sordos, la duración media de los individuos 3 y 4 es mucho más corta que la duración de los demás individuos. En cuanto a los sonoros, la duración media de los aprendices 2 y 3 es ligeramente más larga en comparación con los individuos 1 y 4, pero la duración media del individuo 5 es casi el doble de la duración media de los demás.

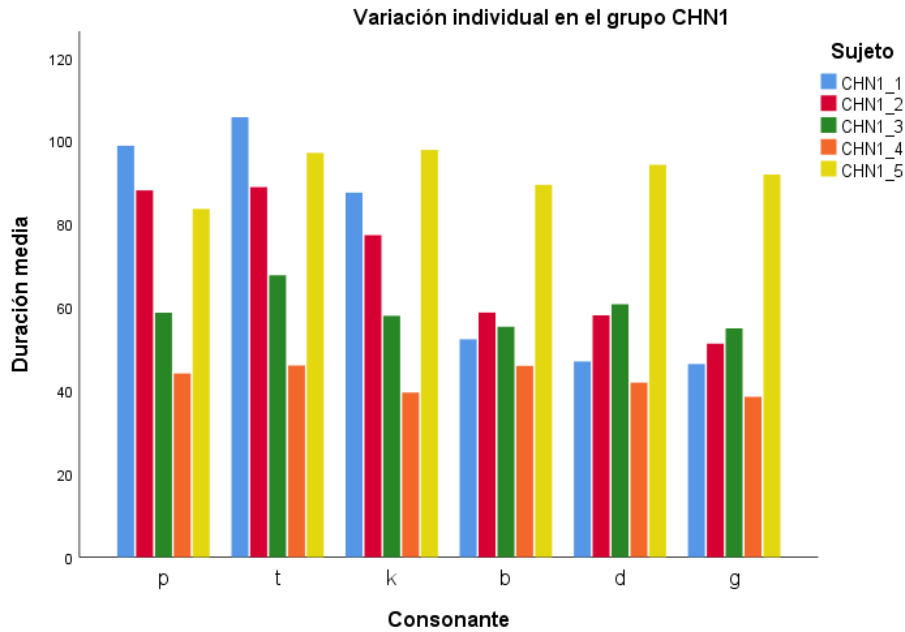


Figura 6-13 Duración de las oclusivas pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN1

Adicionalmente, existe una diferencia de más de 50 milisegundos entre la duración media de las oclusivas sordas y sus contrapartes sonoras pronunciadas por el individuo 1, y en la pronunciación del individuo 2 esta diferencia es levemente menor pero igualmente suficiente. En los demás informantes, las oclusivas sordas y las sonoras casi no se diferencian. Los valores de los individuos 3 y 4 son bastante bajos, lo cual indica la sonorización de /p t k/. Los valores del individuo 5 son elevados, a causa de los errores de ensordecimiento de /b d g/.

Para examinar la significatividad de la diferencia entre los valores temporales correspondientes a cada individuo, se realiza una serie de pruebas Kruskal-Wallis en cada oclusiva y posición. Según los resultados, en todas las oclusivas se encuentra diferencia individual significativa, tal y como se expone en la siguiente tabla.

	/b/	/d/	/g/	/p/	/t/	/k/
Intervocálica	5>1**	5>1**	5>1**	1>4**	1>3**	1>4**
	5>2**	5>2**	5>2**	2>4**	2>3**	2>4**
	5>3**	5>3*	5>3*	5>4**	5>3**	5>4**
	5>4**	5>4**	5>4**	1>3**	1>4**	5>3*
				2>3*	2>4**	
					5>4**	
Posnasal	5>3*	2>4**	5>1**	1>4**	1>4**	1>4**

5>4*	5>4**	5>2*	2>4**	5>4**	2>4*
		5>3*	5>4*		5>3*
		5>4*			5>4**

*: p<0.05, **: p<0.01

Tabla 6-55 Resumen de significación de las comparaciones entre los individuos del grupo CHN1 en la duración de las oclusivas interiores

En la tabla se observa claramente que el individuo 5 se difiere del resto los individuos por presentar valores temporales significativamente más elevados de /b d g/. En cuanto a /p t k/, los valores de duración de los individuos 3 y 4 son significativamente más breves. Teniendo en cuenta que una oclusión más larga es característica de los segmentos sordos y una oclusión corta es más apropiada para los segmentos sonoros, es conveniente considerar que lo observado en los informantes 3, 4 y 5 se trata de confusión de sonoridad, coincidiendo así con los resultados del análisis cualitativo.

A la luz de esta observación, se realiza una serie de pruebas Kruskal-Wallis en cada uno de los individuos para examinar existe diferencia significativa entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/. Según los resultados, en el individuo 1 existe diferencia significativa entre /p-b/, /t-d/, /k-g/ en posición intervocálica y entre /t-d/, /k-g/ en posición posnasal, y en el individuo 2 existe diferencia significativa entre /p-b/, /t-d/, /k-g/ en posición intervocálica y entre /k-g/ en posición posnasal.

En resumen, vistos los resultados de las dos series de pruebas estadísticas, se puede concluir que la variación individual en el grupo CHN1 es considerable, tal y como se ha visto en el análisis cualitativo. Solamente en las oclusivas pronunciadas por los individuos 1 y 2 se observa una separación efectiva entre las sordas y las sonoras en duración, siendo en posición intervocálica donde esta separación es más significativa. Los demás informantes no presentan semejante separación, ya que los valores de duración de /b d g/ del individuo 5 demasiado elevados que se aproximan a los valores de /p t k/, y los valores de /p t k/ de los individuos 3 y 4 son demasiado bajos que son más apropiados para /b d g/.

6.2.4.6.2. El grupo WU1

En la siguiente figura se ve la distribución de los valores temporales de las oclusivas pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1. La diferencia individual no es igualmente relevante y consistente como en el grupo CHN1, pero se puede observar que los valores de los informantes 1 y 4 suelen ser más bajos en comparación con los valores de los demás informantes. La diferencia entre los individuos 1, 4 y los demás es mayor en los segmentos sonoros que en los sordos. Los valores de los informantes 1 y 4 de /b d g/ son los más cortos en posición intervocálica, pero en /d g/ situadas en posición posnasal no destaca la misma tendencia. En los segmentos sordos, el individuo 1 exhibe los valores más bajos de /p t k/ en posición posnasal y de /k/ en posición intervocálica, mientras el 4 presenta los valores más bajos de /p t/ en posición intervocálica. Los valores específicos pueden consultarse en la tabla 13-28 del anexo.

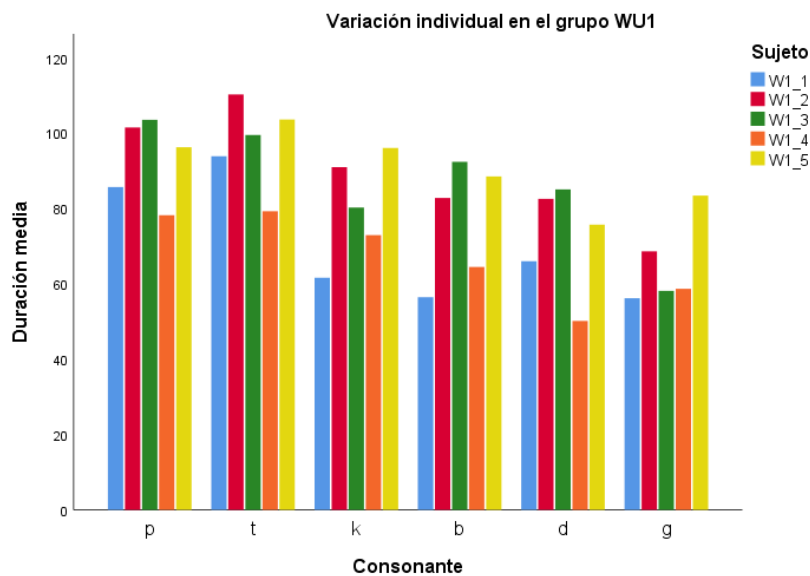


Figura 6-14 Duración de las oclusivas pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, existe diferencia individual en los segmentos oclusivos /p t b d g/, siendo en los segmentos sonoros es donde la diferencia entre los individuos es más considerable. Los resultados indican que, en las oclusivas intervocálicas, los valores de los informantes 1, 3 y 4 suelen ser significativamente menores, y en las oclusivas posnasales, los valores del individuo 5 son significativamente más elevados.

/b/	/d/	/g/	/p/	/k/
-----	-----	-----	-----	-----

Intervocálica	3>1**	1>4*	5>1**	3>4*	2>1**
		2>4**	5>3*		5>1**
		3>4**	5>4**		2>4*
Posnasal	5>1**		5>1**		5>1*
	5>4**		5>3*		
	3>4*				

Tabla 6-56 Resumen de significación de las comparaciones entre los individuos del grupo WU1 en la duración de las oclusivas interiores

En el análisis cualitativo se ha visto que los individuos 1 y 3 tienen el grado de corrección más alto en /b d g/ tanto en posición intervocálica como en posición posnasal, mientras los demás individuos pronuncian la mayoría de las /b d g/ de manera inapropiada. De todas maneras, esta observación no explica el hecho de que los valores del informante 4 sea significativamente menores en varias oclusivas, puesto que los valores temporales son más apropiados para los segmentos sonoros, mientras las características espectrográficas son más apropiadas para los segmentos sordos.

Al ejecutar las pruebas Kruskal-Wallis en cada individuo, lugar de articulación y posición para examinar si el contraste entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ es significativo, se ve que las oclusivas pronunciadas por estos individuos, es posible que /b-p/, /t-d/ y /k-g/ se diferencian en duración sin que haya contraste en propiedad espectrográfica. En la pronunciación del individuo 1, existe diferencia significativa entre /p-b/ y /t-d/ en posición intervocálica. En la pronunciación de los informantes 2, 3 y 4, existe diferencia significativa entre /b-p/, /t-d/ y /k-g/ en posición intervocálica, y también entre /p-b/ en posición posnasal en la pronunciación del informante 4. En la pronunciación del informante 5, se encuentra diferencia significativa solamente entre /t-d/ en posición intervocálica.

Según el resultado del análisis cualitativo, el grado de corrección de los individuos 2 y 4 en /b d g/ intervocálicas es bastante bajo (17,5% y 21,8% respectivamente), es decir, solamente una pequeña proporción de /b d g/ posee las características acústicas adecuadas. De todos modos, el contraste en la duración sugiere que estos individuos, probablemente por la influencia de su L1, son más sensibles al parámetro temporal, y por ende diferencian /p t k/ de /b d g/ en la duración y no en las características espectrográficas como la barra de

sonoridad o la estructura formántica. Por esta razón, será comprensible el hecho de que exista diferencia individual relevante en el análisis cualitativo, pero en el análisis cuantitativo la diferencia individual sea de menor magnitud. La confusión de sonoridad de mayor gravedad se da únicamente el individuo 5, en cuya producción las oclusivas no se distinguen nítidamente ni en parámetro temporal ni en característica acústica.

En resumen, en el grupo WU1 existe igualmente diferencia entre los cinco individuos, aunque esta diferencia tiene menor magnitud en comparación con el grupo CHN1. El individuo 5 suele presentar los valores de duración más elevados, mientras los valores más bajos corresponden a los individuos 1 y 4. Las pruebas estadísticas indican la existencia de diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ en duración, incluso cuando estas oclusivas no se distinguen por propiedad acústica. Este resultado sugiere que los individuos 1, 2, 3 y 4 de este grupo tienden a ser más sensibles al parámetro temporal en lugar de a las propiedades espectrográficas en la distinción de sonoridad, probablemente por la influencia de la L1. Los individuos se difieren en los valores absolutos, pero son más homogéneos en la distinción de sonoridad en comparación con el grupo CHN1.

6.2.4.6.3. El grupo CHN2

Respecto al grupo CHN2, en la siguiente figura se ve que la variación individual no es tan considerable como la que se observa en el grupo CHN1 y el WU1, puesto que estos cinco informantes coinciden en presentar una tendencia de confundir /p t k/ y /b d g/ en duración. A pesar de eso, la duración media de las seis oclusivas varía entre estos individuos. El informante 2 exhibe la duración media más larga en todas las oclusivas menos en /b/, y los informantes 4 y 5 tienen la duración media más breve en todas las oclusivas. Los valores concretos referidos a cada individuo y cada oclusiva pueden verse en la tabla 13-29 del anexo.

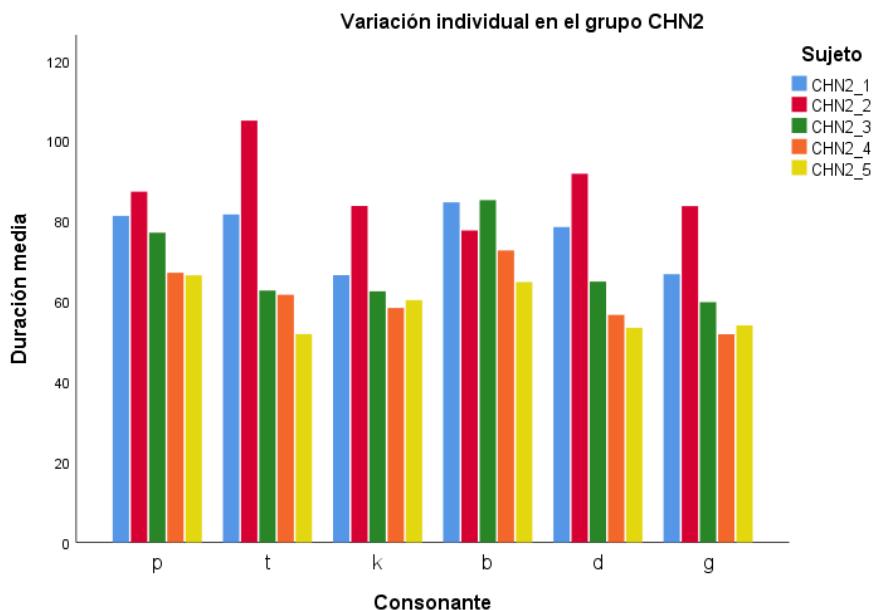


Figura 6-15 Duración de las oclusivas pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN2

En las oclusivas intervocálicas es donde la variabilidad individual es más notable, pues en las posnasales no parece que exista una tendencia de variación clara. En los segmentos sordos, especialmente en posición intervocálica, la diferencia entre el informante 2 que exhibe la duración media más larga, y el informante 5 que presenta la duración media más breve, puede llegar a unos 70 milisegundos. En los segmentos sonoros esta diferencia es más reducida, pero los informantes 4 y 5 siguen teniendo los valores medios más bajos, y los informantes 1 y 2 los más elevados.

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis que tienen el individuo como la variable examinada, no existe diferencia individual estadísticamente significativa en las oclusivas situadas en posición posnasal. En posición intervocálica, los resultados corroboran la tendencia de que los informantes 1 y 2 tienen los valores temporales más elevados, especialmente en comparación con los informantes 4 y 5.

	/b/	/d/	/g/	/p/	/t/
Intervocálica	1>5**	1>4**	1>4*	1>4*	1>3*
	3>5*	1>5**	1>5*	1>5*	1>4**
		2>4*	2>4**		1>5**
		2>5*	2>5*		2>3**
					2>4**

Tabla 6-57 Resumen de significación de las comparaciones entre los individuos del grupo CHN2 en la duración de las oclusivas interiores

De todas maneras, en el análisis cualitativo se ha visto que la confusión de sonoridad que presentan estos informantes es considerable. Por un lado, sus grados de corrección en /b d g/ intervocálicas son bastante bajos, ya que la mayoría de /b d g/ se realizan como oclusivas sordas. Por otro lado, algunos informantes, como el 5, presentan un alto nivel de corrección en /b d g/ posnasales, pero al mismo tiempo sonorizan casi la mitad de /p t k/. La realización más frecuente es la oclusiva sorda para las seis oclusivas en posición intervocálica, y es la oclusiva sonora en posición posnasal.

Para examinar entre /p t k/ y /b d g/ existe contraste significativo en duración, se realizan igualmente las pruebas Kruskal-Wallis en cada informante, lugar de articulación y posición. Los resultados señalan que solamente existe diferencia significativa entre /t-d/ en posición intervocálica en el informante 4, quien es el que comete menos errores de sonorización de /p t k/. En los demás individuos no se halla contraste significativo. Este resultado indica que la confusión observada en el análisis cualitativo coincide con el resultado del análisis cuantitativo, ya que en la pronunciación de estos aprendices no existe diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ ni en el parámetro temporal ni en las propiedades espectrográficas. Por ello, es conveniente concluir que la diferencia individual en este grupo no es considerable, ya que ninguno de estos cinco informantes ha adquirido la distinción de sonoridad de manera satisfactoria.

En resumen, en el grupo CHN2 existe diferencia entre los valores absolutos de cada oclusiva entre los individuos, especialmente en las oclusivas intervocálicas. Esta diferencia destaca principalmente entre los individuos 1 y 2 quienes exhiben los valores más elevados, y entre los individuos 4 y 5 quienes tienen los valores más bajos. De todas maneras, ningún informante separa nítidamente las dos categorías de sonoridad en duración, lo cual es coherente con la confusión observada en las propiedades espectrográficas. Por lo tanto, es lógico considerar que en este grupo se da variación

individual relevante en los valores absolutos de duración, pero no en el nivel de adquisición de la distinción fonológica de sonoridad.

6.2.4.6.4. El grupo WU2

Finalmente, en la figura se observa que la variación individual que destaca en el grupo WU2 es considerable. Por una parte, los informantes 2 y 3 presentan los valores medios más elevados en todas las oclusivas menos la /b/, y el informante 1 exhibe los valores medios más cortos. La diferencia individual llega a ser unos 50 milisegundos en /k/, donde la media del informante 3 es el doble la del informante 2. Por otra parte, en los informantes 1, 3 y 5, la duración media de las sordas es mayor que la duración media de las sonoras homórganicas, mientras en los demás individuos carece de esta tendencia. Los valores originales pueden verse en la tabla 13-30 del anexo.

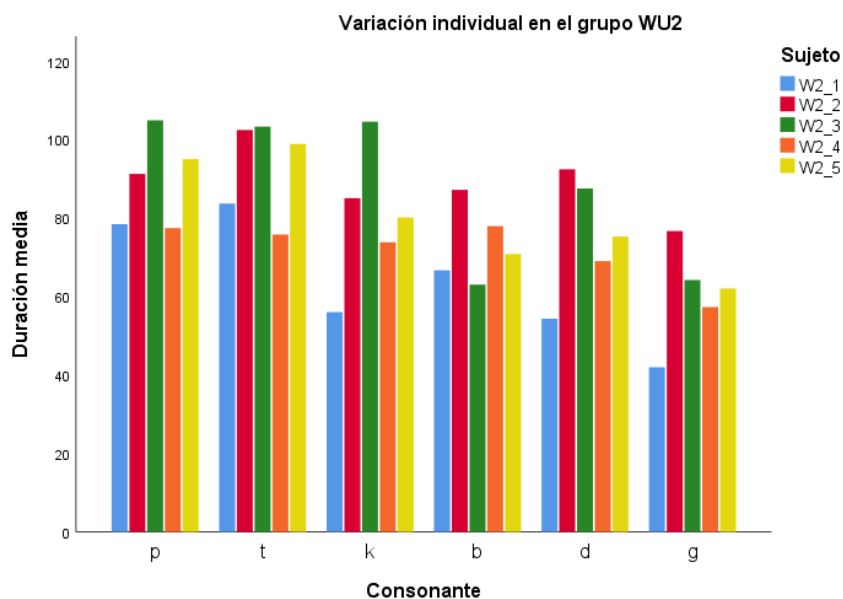


Figura 6-16 Duración de las oclusivas pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU2

Al separar los datos correspondientes a las dos posiciones, se ve que la diferencia individual es notable tanto en posición intervocálica como en posición posnasal. El informante 2 presenta los valores de los segmentos sonoros más altos, y el informante 3 muestra los valores de los sordos intervocálicos más elevados. Entre las oclusivas posnasales, los valores medios más elevados corresponden igualmente a los informantes 2 y 3. El individuo 1 presenta los valores medios más bajos de /t d k g/ en ambas posiciones.

Para tratar la significatividad de la variación individual observada, se utilizan igualmente pruebas Kruskal-Wallis en cada oclusiva y posición, cuyos resultados son coherentes con la tendencia observada anteriormente. En posición intervocálica, la duración de los informantes 2 y 3 es significativamente mayor en todas las oclusivas menos en /b/, especialmente en comparación con los informantes 1 y 4. En posición posnasal, la duración del informante 1 es significativamente menor en todas las oclusivas menos en /b/.

	/b/	/d/	/g/	/p/	/t/	/k/
Intervocálica		2>1**	2>1**	3>4**	2>4**	2>1**
		2>4**	2>4**	3>5*	3>4**	3>1**
		2>5*	5>4**			3>4**
		3>1**				
		3>4**				
		3>5*				
Posnasal	2>1**		2>1**	3>1*	2>1**	3>1**
	2>3**		4>1**	5>1*	5>1**	

Tabla 6-58 Resumen de significación de las comparaciones entre los individuos del grupo WU2 en la duración de las oclusivas interiores

No obstante, este resultado no es coherente con el análisis cualitativo, tal y como ocurre en el grupo WU1. El informante 3, quien logra pronunciar el 75% de /b d g/ posnasales con características espectrográficas apropiadas, no presenta valores de duración más bajos que los valores de los demás informantes cuyos grados de corrección son mucho más inferiores. Los informantes 1, 2, 3 y 5 no difieren de manera importante en el grado de corrección de /p t k/, pero entre ellos la diferencia en la duración es considerable. Igualmente, los informantes 2 y 3 superan al 1 y al 5 en la corrección de /b d g/ intervocálicas, pero esto no implica que la duración de /b d g/ de 2 y 3 sea menor, sino que ocurre lo contrario.

Al realizar las pruebas Kruskal-Wallis en cada individuo para conocer si existe diferencia significativa entre las sordas y las sonoras en duración, los resultados indican tal diferencia existe en el informante 1 entre /p-b/ y /t-d/ intervocálicas, en el informante 3 entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ intervocálicas y /p-b/, /k-g/ posnasales, en el informante 4 entre /p-b/ y /t-d/ intervocálicas, y en el informante 5 entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ intervocálicas y /p-b/, /k-g/ posnasales.

El análisis cualitativo ha puesto de manifiesto que ninguno de estos informantes presenta distinción satisfactoria entre /p t k/ y /b d g/ en las propiedades espectrográficas, especialmente en /b d g/ intervocálicas donde el nivel de corrección oscila entre 11,1%-38,9% entre los cinco individuos. Este fenómeno también destaca en el grupo WU1 que proviene del mismo perfil dialectal, y no se da en ninguno de los dos grupos del chino mandarín.

De este modo, será razonable considerar que la distinción de sonoridad en duración sin contraste en propiedades espectrográficas indica que los informantes 1, 3, 4 y 5 ya han desarrollado en cierta medida la asociación perceptual entre el parámetro temporal y la distinción fonológica de sonoridad, probablemente por la influencia de su L1. En cuanto a la diferencia entre los individuos en cada una de las oclusivas, será más conveniente asociar esta diferencia a factores individuales como velocidad de habla, y no al contraste en el nivel de distinción de sonoridad como el que se ha visto en el grupo CHN1.

En resumen, se observa diferencia individual observada en el grupo WU2. En las oclusivas intervocálicas, los informantes 2 y 3 suelen exhibir los valores de duración más altos, y los informantes 1 y 4 los valores más bajos. En las oclusivas posnasales, los valores del informante 1 suelen ser más bajos en comparación con los valores de los demás individuos. De todos modos, las pruebas estadísticas ponen de manifiesto que la diferencia individual no se debe principalmente al contraste en el nivel de distinción de sonoridad, ya que se da diferencia significativa entre varios aprendices que no contrastan en el nivel de corrección de manera importante. Las pruebas también confirman que, en todos los informantes menos en el 2, existe diferencia significativa entre algunos de los segmentos sordos y sus contrapartes sonoros cuando todos estos segmentos no se diferencian en propiedades espectrográficas. Este resultado, que se ha visto en el grupo WU1, se produce probablemente por la influencia de la L1 que favorece la asociación perceptual entre la sonoridad y la duración. En este sentido, es probable que la diferencia entre los informantes en los valores absolutos de duración se debe a factores individuales como la velocidad de habla.

6.2.4.6.5. Resumen

Para concluir este apartado, los análisis han puesto de relieve que ninguno de los cuatro grupos es homogéneo en cuanto a la duración de la fase oclusiva de los segmentos oclusivos, tal y como lo observado en el análisis del VOT y el tono fundamental vocálico. Mientras algunos exhiben sistemáticamente valores de duración más elevados, otros suelen presentar valores más bajos.

Entre los dos grupos constituidos por nativos del chino mandarín, en el grupo CHN1 la diferencia individual es más relevante. Solamente en la pronunciación de los individuos 1 y 2 las oclusivas sordas y las sonoras se distinguen en duración, ya que la duración de las primeras es más corta y la duración de las últimas es larga. Los individuos 3 y 4 presentan valores de /p t k/ demasiado bajos por sus casos de sonorización, y el 5 muestra valores de /b d g/ demasiado elevados por sus casos de ensordecimiento. Por lo tanto, se puede considerar que la variación individual en los valores absolutos de duración se debe principalmente a la diferencia en la distinción de sonoridad que reside entre los aprendices. En el grupo CHN2, en cambio, no se observa ninguna variación individual de equiparable magnitud. Es cierto que los individuos se diferencian en la duración absoluta de las oclusivas, siendo los individuos 1 y 2 quienes presentan los valores más elevados. No obstante, ningún informante muestra una separación satisfactoria entre /p t k/ y /b d g/ en duración, tal y como se ha dejado ver en el análisis cualitativo. Por lo tanto, conviene concluir que la variación individual en este grupo resulta de menor relevancia, debido a que los cinco individuos coinciden en cometer confusión de sonoridad de considerable gravedad.

A su vez, en los grupos formados por aprendices nativos del dialecto wu la variación individual destaca igualmente. En ambos grupos los individuos se difieren considerablemente en los valores absolutos, pero muestran una variación de menor magnitud en la distinción de sonoridad. En el grupo WU1, los individuos 1 y 4 suelen exhibir los valores más bajos, mientras los individuos 2 y 5 presentan los valores más altos. De todas maneras, los resultados de estos individuos son homogéneos en la distinción fonológica de sonoridad, ya que en la producción de los aprendices 1, 2, 3 y 4 destaca una

separación efectiva entre /p t k/ y /b d g/ en duración, incluso cuando las oclusivas sordas y las sonoras pronunciadas no se contrastan en propiedad acústica.

Similar fenómeno se encuentra en el grupo WU2. Como es natural, los individuos difieren en la duración absoluta de las oclusivas. Mientras el individuo 2 y el 3 suelen presentar los valores más bajos, los informantes 1 y 4 exhiben los valores más elevados. De todas maneras, este grupo también muestra cierta homogeneidad en cuanto a la distinción de sonoridad, dado que todos los sujetos menos el 2 muestran una separación de las dos categorías de sonoridad basada en duración, aunque las oclusivas sordas y las sonoras no se distinguen en propiedades espectrográficas. En este sentido, la variación individual en los grupos del dialecto es menos considerable en comparación con el grupo CHN1.

6.2.4.7. Conclusiones parciales

La duración de la fase oclusiva, junto con la propiedad espectrográfica, describe acústicamente la producción de las oclusivas castellanas por aprendices sinohablantes. Los análisis cuantitativos del parámetro temporal han puesto de manifiesto que las variables de posición, acento, lugar de articulación, sonoridad y realización acústica pueden afectar la duración de la fase oclusiva en cada uno de los grupos. Entre los cuatro grupos que se difieren en el nivel y en el perfil dialectal, así como entre los individuos pertenecientes a cada grupo, también existe diferencia notable.

Respecto a la variable de realización acústica que afecta la duración de manera más considerable, es común en los cuatro grupos que la realización acústica oclusiva sorda supera a la realización oclusiva sonora y la aproximante en duración de manera significativa. La diferencia entre las últimas no es considerable salvo en el grupo CHN2 donde la duración de la realización oclusiva sonora es significativamente mayor que la aproximante. La distancia entre la realización oclusiva sorda y los demás tipos es mayor en los grupos avanzados, en especial en el grupo CHN1, que en los grupos principiantes.

Respecto a la variable de acento, la duración es más larga cuando la oclusiva se encuentra en sílaba átona, o en otras palabras, cuando es postónica, probablemente para recompensar la vocal átona que tiene una duración más reducida. Esta diferencia es más

relevante en los segmentos realizados como oclusivas sordas y en los segmentos velares, frente a los demás tipos de realización acústica y lugares de articulación. De todos modos, el acento solamente implica diferencia significativa en duración en muy escasas combinaciones de realización acústica y oclusiva en los grupos CHN1, CHN2 y WU2, lo cual señala que el efecto que tiene es bastante limitado.

Respecto a la variable de posición, la duración de las oclusivas intervocálicas es considerablemente más larga que la duración de las posnasales en todos los grupos, siendo en las realizaciones oclusivas sordas donde la diferencia es más notable. La diferencia que reside entre las dos posiciones es significativa en casi todas las realizaciones oclusivas sordas y sonoras y en los cuatro grupos. En las realizaciones aproximantes no es posible determinar la significatividad de esta diferencia, ya que la existencia de este tipo de realización en posición posnasal es bastante extraña.

Además, los grupos difieren en la duración absoluta de cada tipo de realización. En cuanto a la realización aproximante, los valores temporales del grupo CHN1 son significativamente menores que los valores de los demás grupos en posición intervocálica, y el grupo CHN2 posee los valores significativamente menores que los del grupo WU2. En cuanto a la realización oclusiva sorda, los valores del grupo WU1 son significativamente mayores que los valores de los demás grupos en posición intervocálica, y los valores del grupo CHN2 son significativamente menores en comparación con los demás grupos en posición posnasal. En cuanto a la realización oclusiva sonora, los valores del grupo CHN1 son significativamente menores que los valores de los demás grupos en posición intervocálica, y son significativamente menores que los del grupo CHN2 y los del WU1 en posición posnasal. Todo ello apunta a que la producción del grupo CHN1 es más cercana a la pronunciación del español por hispanohablantes, seguido por el grupo WU1. Entre los grupos principiantes, el WU2 manifiesta un estado de aprendizaje más satisfactorio.

Respecto a las variables de lugar de articulación y sonoridad, el efecto de éstas varía notablemente en función del grupo de informantes, posición, acento y tipo de realización acústica. En posición intervocálica, en todos los grupos menos el CHN2 la duración de

los segmentos sordos es mayor que la de los sonoros, y entre los segmentos de la misma categoría de sonoridad, el velar suele tener una duración más larga. En el grupo CHN2 no destaca tendencias de variación coherentes por el alto porcentaje de confusión de sonoridad. En posición posnasal, en todos los grupos la duración de /g/ es significativamente menor, pero la diferencia implicada por la sonoridad fonológica se neutraliza. La diferencia que reside entre los grupos es coherente con el análisis cualitativo, pues los grupos avanzados en que destaca el papel relevante de la sonoridad fonológica presentan niveles de corrección más altos. Entre los grupos del mismo nivel de experiencia, el grupo CHN1 supera al WU1 en corrección, y el WU2 supera al CHN2 que es el único grupo donde la sonoridad fonológica no ejerce ningún papel significativo.

Analizando si el lugar de articulación y la sonoridad fonológica pueden afectar la duración de las oclusivas del mismo tipo de realización acústica, en ningún grupo existe diferencia relevante entre las oclusivas realizadas como aproximantes. En los grupos del chino mandarín, la sonoridad fonológica no ejerce ningún papel relevante, mientras en los grupos del dialecto wu, la sonoridad fonológica sí que implica diferencia significativa. En los grupos WU1 y WU2, los segmentos sonoros /b d g/ pueden tener una duración significativamente más breve que los sordos /p t k/ incluso cuando todos estos segmentos no se contrastan en sonoridad fonética. Esto sugiere que los aprendices de este perfil dialectal son más sensibles al parámetro temporal que a las propiedades espectrográficas en la distinción de sonoridad, puesto que la duración constituye el indicio primario de la sonoridad de las oclusivas de su L1. El lugar de articulación puede afectar la duración en todos los grupos, siendo en el grupo CHN1 el efecto de esta variable es más reducido que en los demás grupos.

Respecto a la variable de grupo, se ha encontrado que la duración media de cada una de seis oclusivas difiere considerablemente entre los cuatro grupos. En cuanto a los segmentos sordos, la duración de /p t/ intervocálicas del grupo CHN1 es significativamente menor que la del grupo WU1, y la duración de /t/ intervocálica y /p t k/ posnasales del grupo CHN2 es significativamente menor que la del WU2. En cuanto a los segmentos sonoros, los valores del grupo CHN1 son significativamente menores que

los valores de los grupos de distinto perfil dialectal o nivel, y el grupo WU2 presenta valores significativamente más elevados de /d/ posnasal que los del grupo CHN2, y valores significativamente menores de /g/ posnasal que los del grupo WU1. La diferencia significativa se da principalmente entre los grupos CHN1-WU1 y CHN2-WU2 en /p t k/ y entre CHN1-CHN2, CHN1-WU1 y CHN2-WU2 en /b d g/. Entre el grupo WU1 y WU2 apenas existe diferencia relevante.

La diferencia en la duración absoluta de las oclusivas se debe principalmente a que la proporción de los tipos de realización acústica sea distinta en los cuatro grupos. Naturalmente, los casos ensordecidos de /b d g/ implican que la duración media de estas oclusivas aumente, y las sonorizaciones de /p t k/ suponen que la duración media disminuya. De acuerdo con las comparaciones, el perfil dialectal juega un papel importante, puesto que los grupos del chino mandarín presentan realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes más abundantes. En cuanto al factor de nivel, entre los grupos principiantes y los avanzados no se da diferencia relevante en los segmentos oclusivos sordos, aunque sí en los sonoros /b d g/ incrustados en posición intervocálica entre los grupos CHN1-CHN2, debido a que en el grupo CHN1 las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes sean más frecuentes, lo cual es conforme al análisis cualitativo, y en /g/ posnasal entre los grupos del dialecto WU porque los aprendices del grupo WU2 tienden a tener una oclusión más breve.

Comparando los valores de los cuatro grupos con los del español peninsular y los de sus respectivas lenguas maternas, se observa que el grupo CHN1 sobresale por tener valores de duración de /p t k/ y los alófonos aproximantes de /b d g/ más cercanos a los valores del español, lo cual es coherente con el análisis cualitativo. El grupo WU1 numerosos alófonos aproximantes y oclusivos de /b d g/ son hiperarticulaciones que son bastante largas, y los valores de duración de /p t k/ también son elevados. En la pronunciación de /p t k/ castellanas, parece que los aprendices nativos del chino mandarín superan a la influencia de la L1 para acercarse de las características temporales de la lengua meta, mientras en los grupos del dialecto wu no se observa tal fenómeno. En la pronunciación de las oclusivas sonoras del español, la duración de [b d g] de los grupos WU1 y WU2 es

muy corta por la posición posnasal, y la duración de [β, ð, ɣ] es bastante larga, razón por la cual es difícil hablar de influencia de la L1. Estas comparaciones ponen de manifiesto la diferencia que destaca entre los cuatro grupos de informantes en el estado de aprendizaje, especialmente entre el grupo CHN1 y los demás grupos.

Finalmente, igual que en el análisis cualitativo, la variabilidad individual es considerable, pues la duración absoluta de cada una de las oclusivas varía entre los informantes pertenecientes al mismo grupo. En el grupo CHN1 que presenta el grado de corrección más satisfactorio, la diferencia individual es más relevante. En los grupos WU1 y WU2 también se da variación individual, cuya magnitud es menos considerable. En el grupo CHN2 que presenta el porcentaje más bajo de distinción, la diferencia individual es la menos significativa.

De todas maneras, la diferencia individual observada en los grupos del chino mandarín es distinta a la que se encuentra en los grupos del dialecto wu. En los grupos del chino mandarín, la variación individual en duración es congruente con la variación individual en el análisis de las propiedades espectrográficas, es decir, si un individuo pronuncia /p t k/ como oclusivas sordas y /b d g/ como aproximantes u oclusivas sonoras, será de esperar que las sordas y las sonoras se distingan en duración, mientras los individuos que muestran confusión en propiedades espectrográficas tampoco presentan la distinción en duración. En cambio, en los grupos del dialecto wu, la diferencia significativa en duración no solamente se encuentra en los individuos que distinguen /p t k/ y /b d g/ en propiedades espectrográficas, sino también en varios individuos cuyas oclusivas son del mismo tipo de realización acústica. Una explicación plausible de esta diferencia entre los grupos del chino mandarín y los del dialecto wu consiste en que los informantes nativos del último son más sensibles a la duración que constituye un indicio de sonoridad de especial importancia en su L1, mientras los nativos del primero carecen de parecida influencia de la lengua materna.

Es cierto que los análisis anteriores corroboran la significatividad de las mencionadas variables para la duración de la fase oclusiva, evidencian igualmente la dependencia recíproca de las mismas. Es decir, el efecto de una variable puede variar según el nivel de

las demás. Además, ciertas variables se examinan dentro de cada grupo separado, y por ende resulta interesante ponerlas al examen en el conjunto de los cuatro grupos.

Para tal propósito, se utiliza la prueba UNIANOVA sobre la totalidad los datos en que constituyen las variables independientes el nivel, el perfil dialectal, el tipo de realización, el lugar de articulación, la sonoridad, el acento y la posición. Los resultados indican que el perfil dialectal ($H=11,236$, $p=0,001$), el tipo de realización ($H=125,007$, $p<0,001$), el lugar de articulación ($H=10,107$, $p<0,001$) y la posición ($H=208,377$ $p<0,001$) tienen efecto principal significativo, lo cual es generalmente congruente con lo que se obtiene en los análisis destinados a cada grupo por separado. El chino mandarín como lengua materna, la realización oclusiva sonora y la aproximante, el lugar de articulación velar y la posición posnasal contribuyen a que la duración sea más corta.

Las variables de nivel, acento y sonoridad fonológica carecen de efecto principal. De todas maneras, se encuentran interacciones significativas entre estas variables con las que tienen efecto principal significativo. Se da interacción significativa entre nivel y tipo de realización ($F=3,257$, $p=0,039$), dado que el paso del nivel inicial al nivel avanzado favorece que la realización oclusiva sonora y la aproximante sean más abundantes. Entre el tipo de realización y la sonoridad ($F=3,148$, $p=0,043$) también se da interacción significativa, pues que la realización oclusiva sonora y la aproximante son más frecuentes en los segmentos sonoros /b d g/, lo cual repercute necesariamente en la duración. La variable de acento que no tiene efecto principal, sí que interactúa con la posición para afectar la duración de modo significativo ($F=4,558$, $p=0,033$), ya que el efecto del acento es más considerable en las oclusivas intervocálicas que en las posnasales.

Finalmente, se observa interacciones significativas de más de dos variables, que son la que se encuentra entre las variables de L1, nivel y tipo de realización ($F=4,339$, $p=0,013$), y la que se da entre las variables de L1, nivel y posición ($F=5,483$, $p=0,019$). De acuerdo con el resultado de los análisis anteriores, la primera interacción resulta del hecho de que la proporción de los tres tipos de realización varíe notablemente entre los cuatro grupos, según se ha visto en el análisis cualitativo, y la segunda se debe a que los grupos del

chino mandarín presenten valores de duración bajos, especialmente el grupo CHN2 y en posición posnasal.

CAPÍTULO 7

PRONUNCIACIÓN DE OCLUSIVAS INTERIORES: F0 VOCÁLICO

7. Pronunciación de las oclusivas interiores: F0 vocálico

7.1. Introducción

A continuación, se analiza el tono fundamental de las vocales situadas en posición interior de palabra, precedidas por los segmentos oclusivos estudiados en el capítulo 6. Igual que en el análisis del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales, las variables que se tienen en cuenta en el análisis son el acento, el contexto vocálico y las variables propias de la oclusiva que son la sonoridad fonológica, el lugar de articulación y el tipo de realización acústica.

Las preguntas de investigación también coinciden con las del examen del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales. En primer lugar, se pretende indagar la variación del F0 vocálico en función de la sonoridad y el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente. En segundo lugar, se intenta describir la diferencia existente entre los cuatro grupos de informantes, y el papel de los factores de perfil dialectal y experiencia en el aprendizaje. En tercer lugar, se procura analizar cómo las variables anteriormente mencionadas afectan el tono fundamental.

Las cuestiones metodológicas, que incluyen los participantes, las condiciones experimentales, el corpus, la medición y el tratamiento estadístico, son las mismas que el análisis del F0 de las vocales precedidas por oclusivas iniciales.

7.2. El grupo CHN1

7.2.1. Introducción

En el grupo CHN1 se registran 800 casos de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas analizadas en el capítulo 6. La distribución de los valores de F0 convertidos puede verse en la siguiente figura. Cada punto en la figura representa un determinado valor de F0 convertido en semitonos, en su correspondiente contexto de acento, oclusiva, realización acústica de ésta y vocal. Tal y como se ha visto en el análisis cuantitativo, el

tipo de realización acústica más frecuente para /p t k/ es la oclusiva sorda, a pesar de los casos de sonorización o espirantización. Los casos de ensordecimiento de /b d g/ también son abundantes. Además, algunas realizaciones, mayoritariamente de /b d g/ en posición posnasal, se consideran como elisiones porque no son visibles en el espectrograma.

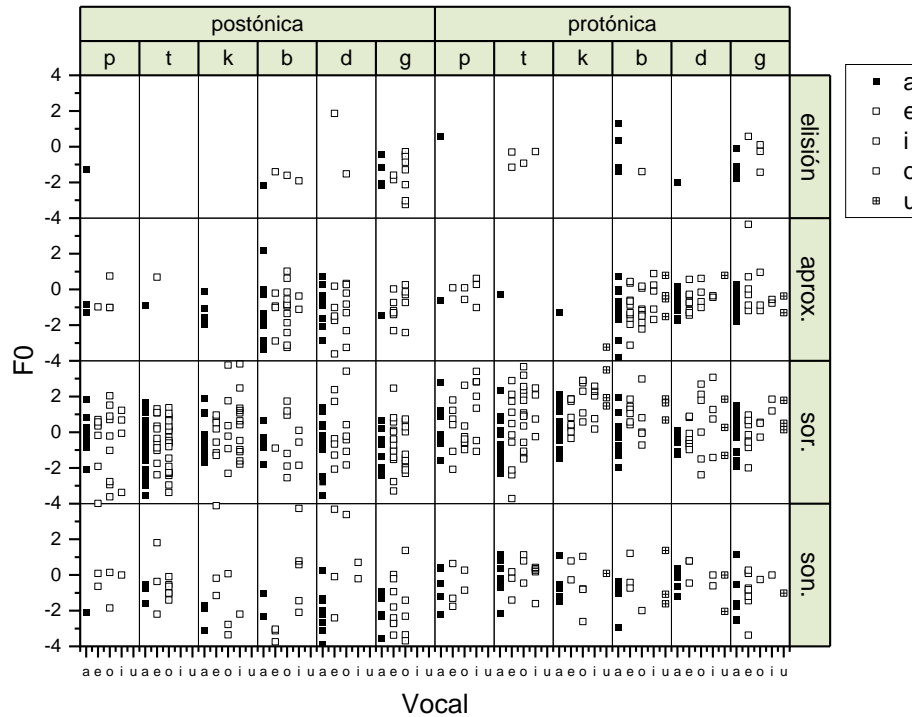


Figura 7-1 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1

En la próxima tabla se exponen los estadísticos descriptivos de cada sujeto. La diferencia individual en el F0 original es evidente, puesto que entre la media del F0 del sujeto 2 que es la más baja, y la media del sujeto 3 que es la más elevada, existe una diferencia de 69.9 hercios. Los valores de los sujetos 1 y 5 están más cercanos. Tal y como se ha mencionado, la diferencia individual no solamente se debe a la configuración anatómico-fisiológica de cada informante, sino también a que la proporción de cada tipo de realización sea distinta. Si en la producción de un individuo predominan las realizaciones oclusivas sordas, como el individuo 5, puede ser que sus valores de F0 normalizados sean más elevados. A continuación, se analizan los valores de F0 teniendo en cuenta las variables de sonoridad fonológica, el lugar de articulación y tipo de realización de la

oclusiva precedente, así como el acento y el contexto vocálico. Finalmente, se estudiará la diferencia individual.

	CHN1_1		CHN1_2		CHN1_3		CHN1_4		CHN1_5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Número	160	160	157	157	160	160	160	160	163	163
Media	221,1	-0,102	166,68	-0,691	236,62	-0,854	185,41	-0,7295	212,41	-0,15
Desv.	19,62	1,511	18,203	18,433	175,06	12,708	124,02	11,683	151,66	1,345

Tabla 7-1 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1

7.2.2. Variable de sonoridad fonológica

Dado el objetivo principal de averiguar la relación entre el F0 inicial y la sonoridad de las oclusivas precedentes, resulta de especial interés la comparación entre las vocales precedidas por los segmentos oclusivos sordos y las vocales adyacentes de los segmentos sonoros. Se calculan los estadísticos descriptivos concernientes a los seis segmentos oclusivos clasificados según su categoría de sonoridad fonológicas y su lugar de articulación, tal y como lo expuesto en la próxima tabla.

		bilabial		dental		velar	
		/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Postónica	Número	44	64	79	62	53	79
	Media	-0,7044	-12,505	-0,7249	-0,971	-0,4616	-1,336
	Desv.	1,99	13,647	12,654	16,219	16,129	12,549
Protónica	Número	50	83	69	72	55	90
	Media	0,2017	-0,5042	0,1003	-0,3033	0,6335	-0,3648
	Desv.	13,127	12,718	14,798	1,05	15,117	1,085

Tabla 7-2 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1

Según se ve, el F0 normalizado de los segmentos sonoros es menor que el F0 de los sordos. Sin embargo, la diferencia que conlleva la sonoridad fonológica puede estar condicionada tanto por el contexto de acento como por el lugar de articulación. La diferencia en el F0 es mayor en las vocales protónicas, donde va entre 0,41-0,99 semitonos, que en las vocales átonas donde oscila entre 0,24-0,87 semitonos. Además, esta diferencia es más relevante en las velares y menos relevante en las dentales.

La diferencia entre los segmentos sordos y los sonoros, así como la diferencia entre los dos contextos de acento, pueden verse en la siguiente figura. El hecho de que la

diferencia sea más reducida en el acento átono o tras una oclusiva postónica se debe a que el F0 de las vocales átonas sea más baja que las vocales tónicas.

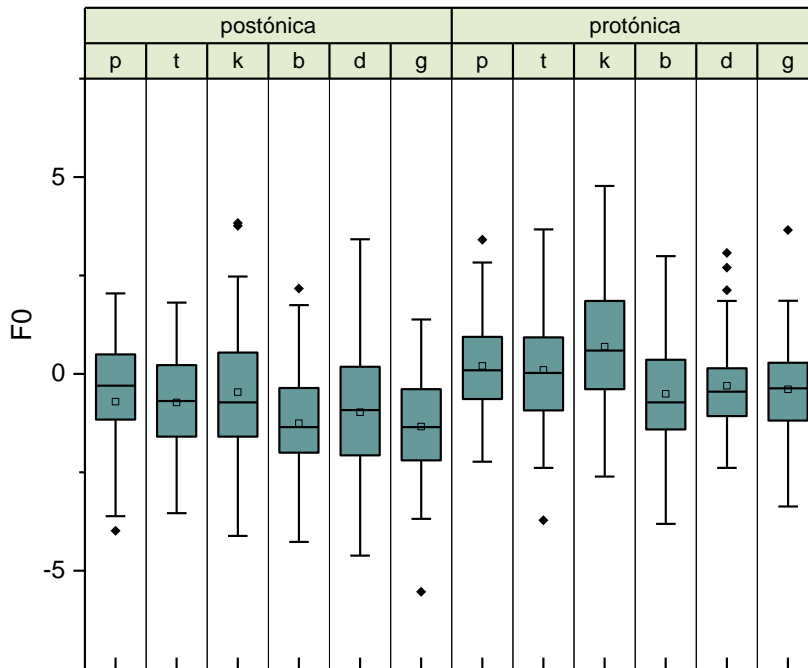


Tabla 7-3 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores protónicas y las postónicas del grupo CHN1

A fin de examinar la significatividad de la diferencia implicada por la sonoridad fonológica, se realizan pruebas t de Student para muestras independientes en ambos contextos de acento. Los resultados señalan que esta diferencia es significativa en las oclusivas velares en ambos contextos de acento, y entre las bilabiales protónicas. Este resultado es coherente con lo observado en la tabla y la figura.

	Oclusiva	t	Sig.
Postónica	k-g	3.495	0.001
Protónica	p-b	3.063	0.003
	k-g	4.618	0.000

Tabla 7-4 Resumen de significación de las comparaciones entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ del grupo CHN1

En resumen, la sonoridad fonológica de las oclusivas interiores pueden afectar el tono fundamental de las vocales adyacentes. Esta diferencia es más relevante en las vocales protónicas y en las vocales precedidas por oclusivas velares, y es menos relevante en las vocales postónicas y en las vocales precedidas por oclusivas dentales. La diferencia entre /k-g/ en ambos contextos de acento y entre /p-b/ protónicas resulta significativa.

7.2.3. Variable de tipo de realización

De acuerdo con los análisis anteriores, los segmentos oclusivos estudiados se realizan como oclusivas sordas, oclusivas sonoras, aproximantes y elisiones. En la siguiente figura se contempla que en las oclusivas postónicas, la mediana y la media de las realizaciones oclusivas sonoras son las más bajas, seguidas por las elisiones y las realizaciones aproximantes. Las realizaciones oclusivas sordas, cuyo rango de distribución es el más amplio, poseen los valores medios y medianos más elevados.

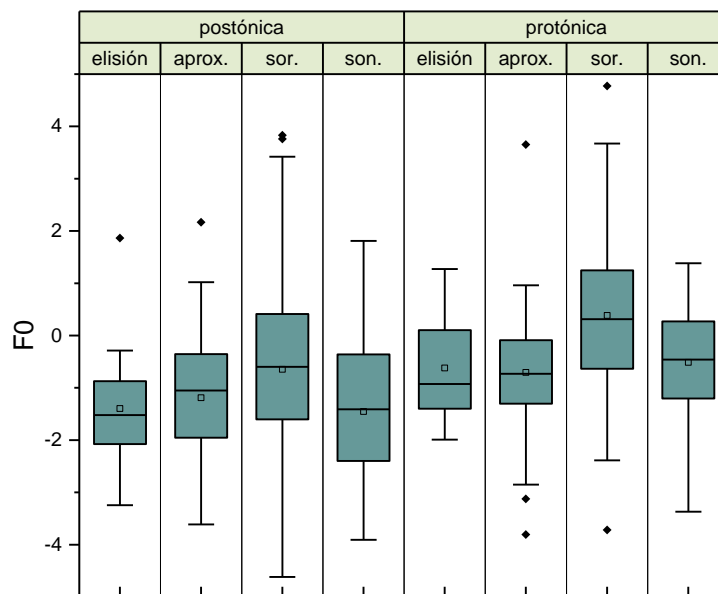


Figura 7-2 Distribución de los valores de F0 clasificados según el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes en el grupo CHN1

En el contexto postónico, la diferencia entre las oclusivas sonoras que poseen la media más baja, y las oclusivas sordas que tienen la media más elevada, es de 0.807 semitonos. En el contexto protónico, las realizaciones aproximantes, que tienen el valor medio más bajo, distan 1.087 semitonos de las realizaciones oclusivas sordas.

		Elisión	Aprox.	Sor.	Son.
Átona	Número	21	82	224	63
	Media	-1,394	-1,188	-0,645	-1,452
	Desv.	1,087	1,227	1,625	1,356
Tónica	Número	19	103	216	85
	Media	-0,618	-0,703	0,384	-0,511
	Desv.	0,915	0,962	1,411	1,058

Tabla 7-5 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica

Para examinar la significatividad de la diferencia que reside entre los tipos de realización, se utilizan pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis. Los resultados señalan que, en ambos contextos de acento, el tono fundamental de las vocales precedidas por realizaciones oclusivas sordas es significativamente más bajo que el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones de los demás tipos, mientras no existe diferencia relevante entre las realizaciones aproximantes, oclusivas sonoras o elisiones. El resumen de significación se recopila en la siguiente tabla.

	Postónica		Protónica	
	H	Sig.	H.	Sig.
Sor-elisión	2,739	0,037	3,187	0,009
Sor-aproximante	3,03	0,015	6,993	0
Sor-son	4,016	0	4,685	0

Tabla 7-6 Resumen de significación de la diferencia implicada por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente en el F0 vocálico en el grupo CHN1

De este modo, conviene considerar que en la pronunciación del grupo CHN1, el tipo de realización juega un papel primordial para el F0 vocálico inicial. Las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes, en cuya producción la actividad de las cuerdas vocales no se interrumpe, implican que el tono fundamental vocálico sea más grave. La elisión, que suele producirse cuando la oclusiva y la nasal heterosilábica antecedente son homoorgánicas como en las secuencias /mb/, /mp/, /nd/ y /nt/, también implica un F0 más grave que el de la realización oclusiva sorda que supone articulatoriamente interrupción de la vibración de las cuerdas vocales y acústicamente ausencia de energía.

7.2.4. Variable de acento

Los análisis anteriores han puesto de manifiesto la importancia de la sonoridad fonológica y el tipo de realización de la oclusiva precedente para el F0 vocálico. No obstante, es imprescindible tener en cuenta dos variables más allá del dominio de la oclusiva que son el contexto vocálico y el acento, ya que condicionan el F0 de manera

considerable por mecanismos fonéticos universales, tal y como se ha visto en el examen del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales.

En la tabla 7-2 del apartado 7.2.2 se ha visto que el F0 vocálico es más agudo cuando la vocal es tónica, en otras palabras, cuando la oclusiva es protónica. La diferencia entre los dos contextos de acento oscila entre 0,502 y 1,154 semitonos. Esta diferencia es mayor en los segmentos oclusivos sordos que en los sonoros, ya que los primeros conllevan valores de F0 más altos. Entre los segmentos de la misma categoría de sonoridad fonológica, la diferencia en los valores absolutos y en el rango de distribución es más relevante en las oclusivas velares, coincidiendo con lo observado en el análisis del F0 de las vocales precedidas por oclusivas incrustadas en posición inicial absoluta. Los resultados de las pruebas t de Student señalan que la diferencia es significativa en todos los contextos de oclusiva, con nivel de significación inferior al 0.01.

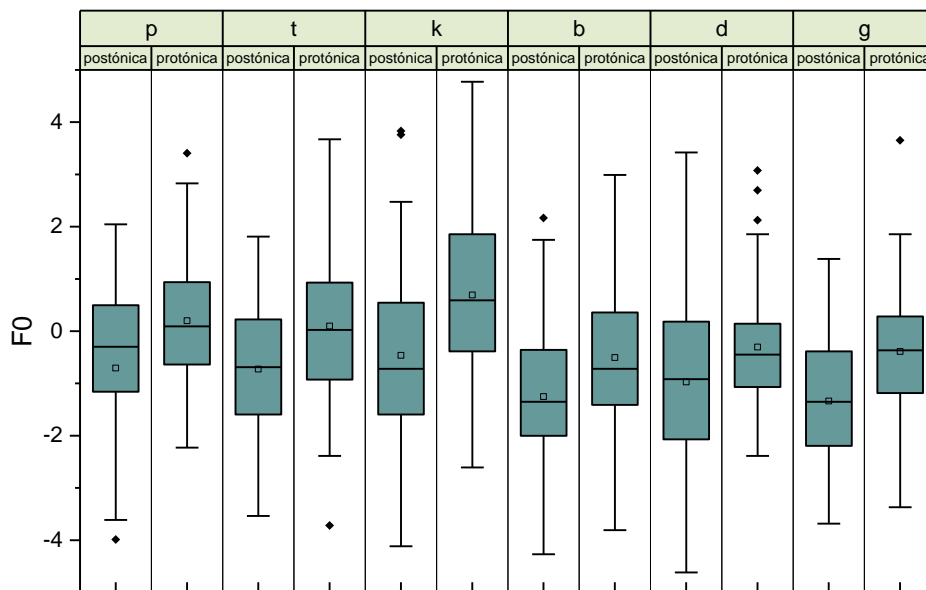


Figura 7-3 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en los dos contextos de acento en el grupo CHN1

	t	Sig.
b	-3,417	0,001
d	-2,866	0,005
g	-5,241	0
p	-2,634	0,01
t	-3,657	0
k	-3,878	0

Tabla 7-7 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en el grupo CHN1

Según el análisis de la variable del tipo de realización, la diferencia entre los dos contextos de acento es mayor en las realizaciones oclusivas sordas que en los demás tipos de realización que poseen sonoridad fonética. Al ver que el tipo de realización de la oclusiva constituye un factor decisivo para el F0 de la vocal adyacente, se realizan las mismas pruebas separando los cuatro tipos de realización. De manera similar, la diferencia existente entre los dos contextos de acento resulta significativa independientemente del tipo de realización acústica de la oclusiva.

	t	Sig.
Elisión	-2,427	0,02
Aproximante	-3,022	0,003
Oclusiva sorda	-6,988	0
Oclusiva sonora	-4,726	0

Tabla 7-8 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores de distintos tipos realizaciones acústicas en el grupo CHN1

Finalmente, teniendo en cuenta que cada vocal lleva su propio tono intrínseco, se separan los diferentes contextos vocálicos para examinar el afecto del acento en el F0. En el corpus no se registra ningún caso de /u/ átona, ya que en el castellano muy pocas palabras bisílabas terminan en /u/ átona. Los valores descriptivos se exponen en la próxima tabla. La diferencia entre dos contextos de acento es mayor en la vocal /o/ donde llega a 1,11 semitonos, seguida por las vocales /e i/ donde la diferencia oscila entre 0,82-0,92 semitonos. En la /a/ esta diferencia se reduce a 0,59 semitonos. La vocal abierta posee el tono intrínseco más grave, y por ende la diferencia entre los dos contextos de acento se empequeñece. De acuerdo con las pruebas t, la diferencia que reside entre las vocales tónicas y las átonas resulta significativa en todos los contextos vocálicos, con un nivel de significación inferior al 0.01.

		Número	F0	Desv.
a	Átona	143	-1,056	1,237
	Tónica	174	-0,465	1,089
e	Átona	91	-0,972	1,512
	Tónica	99	-0,149	1,265
i	Átona	31	-0,329	1,67
	Tónica	43	0,588	1,356
o	Átona	116	-0,938	1,738
	Tónica	76	0,173	1,495
u	Átona	0 ^a	-	-
	Tónica	27	0,46	1,607

Tabla 7-9 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusiva interiores del grupo CHN1 situadas en los dos contextos de acento

En resumen, el acento constituye un factor decisivo para el F0 vocálico, puesto que la diferencia existente entre las vocales tónicas y las átonas resulta significativa en todos los contextos de vocal, oclusiva y realización acústica de la misma. Las vocales tónicas siempre tienen un F0 inicial más elevado que el de las vocales átonas, y la diferencia entre los dos contextos de acento es mayor en los segmentos sordos, las realizaciones oclusivas sordas, y las vocales no abiertas, en comparación con los segmentos sonoros, los tipos de realización aproximante, oclusiva sonora y elisión, y la vocal abierta. Este contraste se debe a las universalidades fonéticas en vez de características específicas de cada lengua, tal y como se ha discutido en el estudio del F0 de las vocales precedidas por oclusivas iniciales.

7.2.5. Variable de contexto vocálico

Paralelo al examen de las vocales iniciales donde se ha visto que el efecto del tono intrínseco de las vocales, resulta interesante estudiar cómo influye este factor en el F0 de las vocales posteriores. Tal y como se contempla en la siguiente tabla, el F0 inicial vocálico está estrechamente relacionado con la abertura vocálica en ambos contextos de acento, ya que la vocal abierta posee el F0 inicial más grave, y las vocales altas, el F0 inicial más agudo.

		Número	Media	Desv.
Átona	a	143	-1,056	1,237
	e	91	-0,972	1,512
	i	31	-0,329	1,67
	o	116	-0,938	1,738
Tónica	a	174	-0,465	1,089
	e	99	-0,149	1,265
	i	43	0,588	1,356
	o	76	0,173	1,495
	u	27	0,46	1,607

Tabla 7-10 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1

La diferencia entre la /a/ que presenta el F0 medio más bajo y la /i/ que tiene el F0 medio más alto es de 0,727 semitonos cuando son átonas y 1,053 semitonos cuando son tónicas. Entre las vocales del mismo nivel de abertura como /e-o/ y /i-u/, la diferencia no es tan relevante. De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, no existe diferencia significativa entre las vocales átonas, pero entre las vocales tónicas se observa que el F0 de la vocal abierta es significativamente menor que el de /o/ (H=2.984, p=0.028), /i/ (H=4.403, p<0.001) y /u/ (H=2.887, p=0.04).

Teniendo en cuenta que el tipo de realización acústica constituye un factor determinante para el F0 inicial, conviene estudiar la diferencia implicada por el contexto vocálico en cada uno de los tipos de realización por separado. En la siguiente figura se observa la correlación entre la abertura vocálica y el F0 inicial vocálico que existe en las realizaciones aproximantes, oclusivas sordas y oclusivas sonoras, donde las vocales altas poseen valores de F0 más elevados, especialmente en comparación con la vocal abierta. En las realizaciones aproximantes, en las oclusivas sordas postónicas y las oclusivas sonoras protónicas esta diferencia no parece relevante, pero en las oclusivas sordas protónicas la diferencia llega a unos 1,5 semitonos. De acuerdo con las pruebas estadísticas, la diferencia que se manifiesta entre las distintas vocales resulta significativa solamente en vocales tónicas precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, donde el F0 inicial de la /a/ es significativamente menor que el de /i/ (H=4.49, p<0.001), /u/ (H=3.513, p=0.04), y /o/ (H=3.24, p=0.012).

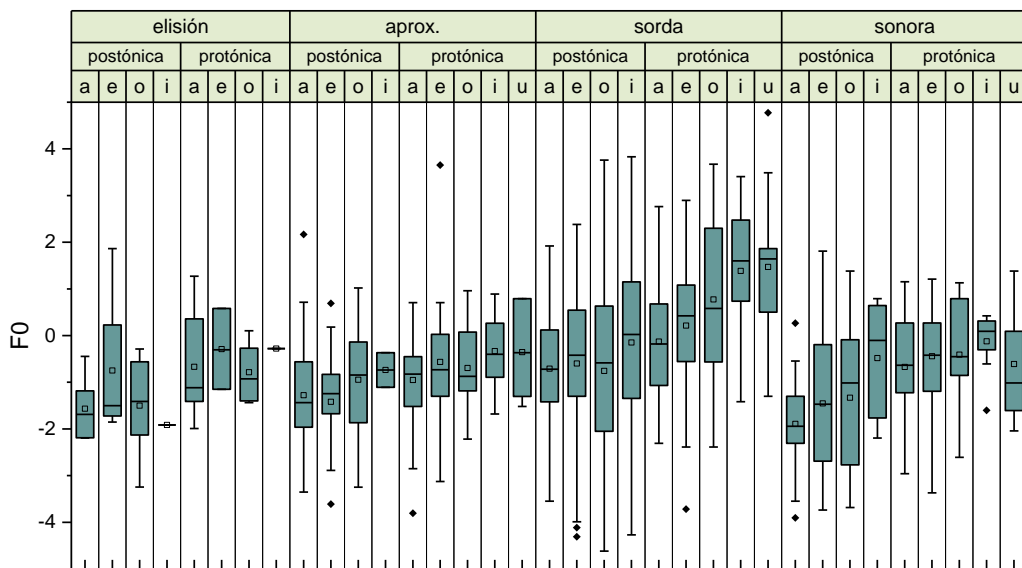


Figura 7-4 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN1 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica y situadas en los dos contextos de acento

De este modo, conviene concluir que entre las cinco vocales existe diferencia significativa en el F0 relacionada con el tono intrínseco, ya que la vocal abierta posee el F0 más grave y las vocales altas, el F0 más agudo. Esta diferencia, de carácter universal, también se ha visto en el análisis de las vocales precedidas por oclusivas iniciales. No obstante, al separar los distintos tipos de realización acústica, esta diferencia es irrelevante en las realizaciones fonéticamente sonoras, que son las aproximantes y las oclusivas sonoras, y solamente existe diferencia significativa en las vocales tónicas precedidas por las realizaciones oclusivas sordas. Esta observación sugiere que la sonoridad fonética de las oclusivas precedentes puede reducir la diferencia implicada por el tono intrínseco, ya que el F0 de todas las vocales precedidas por aquellas es más bajo en comparación con el de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas.

7.2.6. Diferencia individual

En los análisis anteriores se ha visto que la variación entre los cinco individuos del grupo CHN1 es relevante. Esta variación se relaciona directamente con el hecho de que los individuos del mismo perfil dialectal y del mismo nivel varíen considerablemente en el

estado de aprendizaje de las oclusivas castellanas, que se traduce en la diferencia en los parámetros acústicos como el VOT, la duración de oclusión, las características espectrográficas o el F0 de las vocales iniciales. Igualmente, en el estudio del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores, la diferencia individual resulta considerable.

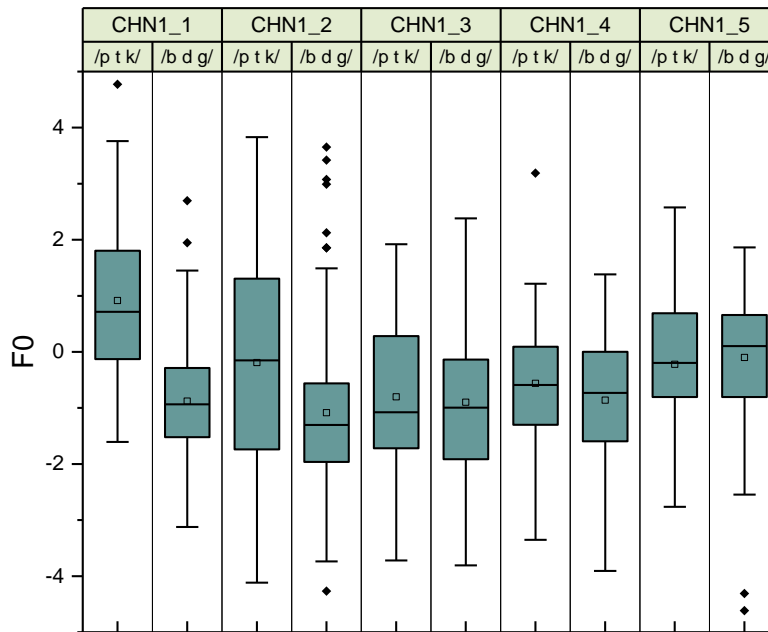


Figura 7-5 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas posteriores pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN1

La anterior figura presenta los valores del F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y /b d g/ producidas por los cinco individuos. No se distinguen los dos contextos de acento porque todos los individuos pronuncian los mismos segmentos. En la producción del individuo 1, se observa que las dos categorías de sonoridad están nítidamente separadas en el espacio acústico sin apenas solapamiento. En la pronunciación del individuo 2, la media y la mediana de /p t k/ son más elevadas que las de /b d g/, a pesar de que el solapamiento entre las dos cajas sea considerable. En los demás informantes, en cambio, los valores de /p t k/ y los de /b d g/ se solapan en el mismo espacio acústico sin presentar tendencia de distinción.

Según la próxima tabla, en la producción del individuo 1, la diferencia entre la media de /p t k/ y la de /b d g/ es de 1,793 semitonos que equivale a 24,11 hercios en este sujeto.

En el individuo 2 la diferencia es de 0,896 semitonos o 8,81 hercios. Al contrario, en los individuos 3, 4 y 5 esta diferencia es de 0,096, 0,307 y 0,305 semitonos respectivamente, que equivalen a 1,31, 3,31 y 3,77 hercios. Las pruebas t de Student señalan que la diferencia que reside entre /p t k/ y /b d g/ resulta significativa en el individuo 1 (t=9,178, p<0,001) y el 2 (t=3,007, p=0,003), lo cual confirma estadísticamente la diferencia observada.

	CHN1_1		CHN1_2		CHN1_3		CHN1_4		CHN1_5	
	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/
Número	69	91	69	88	70	90	70	91	72	90
Media	0.917	-0.876	-0.189	-1.085	-0.800	-0.896	-0.560	-0.867	-0.221	-0.084
Desv.	1.329	1.138	2.052	1.564	1.237	1.301	1.045	1.240	1.540	1.172

Tabla 7-11 Valores del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ y /p t k/ interiores pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN1

La diferencia individual observada en el F0 inicial vocálico es coherente con el resultado del análisis cualitativo de las oclusivas que preceden a estas vocales. El individuo 1 produce el 100% de las /b d g/ intervocálicas como realizaciones aproximantes, el 97.1% de las /p t k/ como realizaciones oclusivas sordas y el 66.7% de las /b d g/ como realizaciones oclusivas sonoras, lo cual implica que el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ sea más agudo y el de las vocales precedidas por /b d g/ sea más grave. El individuo 2 es capaz de producir más del 85% de /p t k/ y /b d g/ intervocálicas correctamente, pero el porcentaje de corrección de /b d g/ posnasales se reduce al 26,9%, razón que explica que la separación en el F0 vocálico no es tan nítida como la del individuo 1. Los demás individuos coinciden en confundir /p t k/ y /b d g/, entre ellos el 3 y el 5 pronuncian la mayoría de /b d g/ como realizaciones oclusivas sordas, y el 4 realiza el 82.6% de /p t k/ como oclusivas sonoras o incluso aproximantes. Por lo tanto, entre las vocales precedidas por /p t k/ y las precedidas por /b d g/ no existe diferencia significativa en F0 inicial.

Para resumir, existe diferencia considerable entre los cinco individuos del grupo CHN1 en el F0 inicial de las vocales precedidas por /p t k/ y /b d g/. Solamente los individuos 1 y 2 muestran una distinción efectiva de sonoridad en la dimensión acústica del F0. En la pronunciación del individuo 1, los valores del F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son significativamente más elevados que los valores de las vocales precedidas por /b d g/, y

en la producción del individuo 2 también se da este fenómeno, aunque con menor diferencia. En los demás sujetos, no existe diferencia importante entre el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y el de las vocales precedidas por /b d g/. La diferencia individual en la dimensión del F0 es similar a la que se observa en el análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, donde meramente los individuos 1 y 2 muestran distinción de sonoridad.

7.2.7. Resumen

En resumen, en este apartado se ha analizado el tono fundamental inicial de las 800 vocales precedidas por las oclusivas interiores que pronuncian los individuos del grupo CHN1, teniendo en cuenta las variables de sonoridad fonológica y tipo de realización acústica de las oclusivas, así como el acento y el contexto vocálico. Los resultados ponen de manifiesto el efecto de estas variables en el F0 inicial, y la existencia de la considerable diferencia entre estos cinco individuos.

En cuanto a la variable de sonoridad fonológica referida al contraste entre /p t k/ y /b d g/, el F0 de las vocales precedidas por las últimas es más grave que el F0 de las vocales precedidas por las primeras. De todas maneras, solamente la diferencia entre /k-g/ en ambos contextos de acento y entre /p-b/ protónicas es significativa, lo cual sugiere que la sonoridad fonológica de las oclusivas no resulta primordial para el F0 inicial de la vocal adyacente, dado que no todas las oclusivas se realizan de manera correcta.

En cuanto a la variable de realización acústica, los segmentos realizados como oclusivas sordas implican un F0 inicial significativamente más agudo que las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras, mientras no existe diferencia relevante entre las últimas.

En cuanto a la variable de acento, se ha visto que el F0 de las vocales átonas es significativamente más bajo que el de las vocales tónicas, en todas las condiciones de oclusiva precedente, tipo de realización acústica de la misma y contexto vocálico. Paralelamente, la diferencia entre las distintas condiciones de sonoridad fonológica,

realización acústica y contexto vocálico es mayor en las vocales tónicas y más reducida en las vocales átonas.

En cuanto a la variable de contexto vocálico, las vocales altas poseen valores de F0 más elevados, y las realizaciones de la vocal abierta tienen los valores de F0 más bajos. Esta diferencia se atribuye al tono intrínseco de las distintas vocales que tiene carácter universal. De todos modos, al separar los distintos tipos de realización acústica, dicha variable es significativamente efectiva solamente en las vocales tónicas precedidas por las realizaciones oclusivas sordas.

Finalmente, semejante a los análisis anteriores, la diferencia individual es considerable. Solamente los individuos 1 y 2 logran distinguir /p t k/ y /b d g/ a través del F0 inicial de las vocales adyacentes de manera significativa, mientras los demás sujetos confunden estas dos categorías. La distinción entre /p t k/ y /b d g/ es más nítida en el individuo 1 que en el 2. Según el análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, la diferencia individual en la dimensión acústica del F0 se debe a la diferencia en el nivel de corrección de las oclusivas, ya que la confusión en el F0 es consecuencia de la falta de distinción de sonoridad de las oclusivas.

Tal y como se ha discutido en el análisis del F0 de las vocales iniciales, el efecto de las variables de tipo de realización acústica, acento y contexto vocálico se atribuye a las generalidades fonéticas universales. La variable de la sonoridad fonológica, en cambio, está ligada al aspecto específico del aprendizaje de las oclusivas castellanas por aprendices sinohablantes. Dado que un porcentaje importante de /b d g/ se realizan como [p t k], mayoritariamente por los individuos 3 y 5, y el individuo 4 produce la mayoría de /p t k/ como [b d g] o [β ð γ], los valores de F0 de las vocales no se distinguen claramente en función de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes.

7.3. El grupo CHN2

7.3.1. Introducción

Los cinco integrantes del grupo CHN2 pronuncian en total 806 vocales precedidas por las oclusivas interiores que se han analizado. En la próxima figura puede verse la distribución de los valores de F0 convertidos en escala logarítmica distribuidos según las condiciones de acento, oclusiva precedente, tipo de realización acústica de ésta y contexto vocálico. Tal y como se ha visto en el análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, la mayoría de las oclusivas estudiadas se realizan como oclusivas sordas, seguidas por las realizaciones oclusivas sonoras. Las realizaciones aproximantes son bien escasas, y solamente se dan casos esporádicos de elisión.

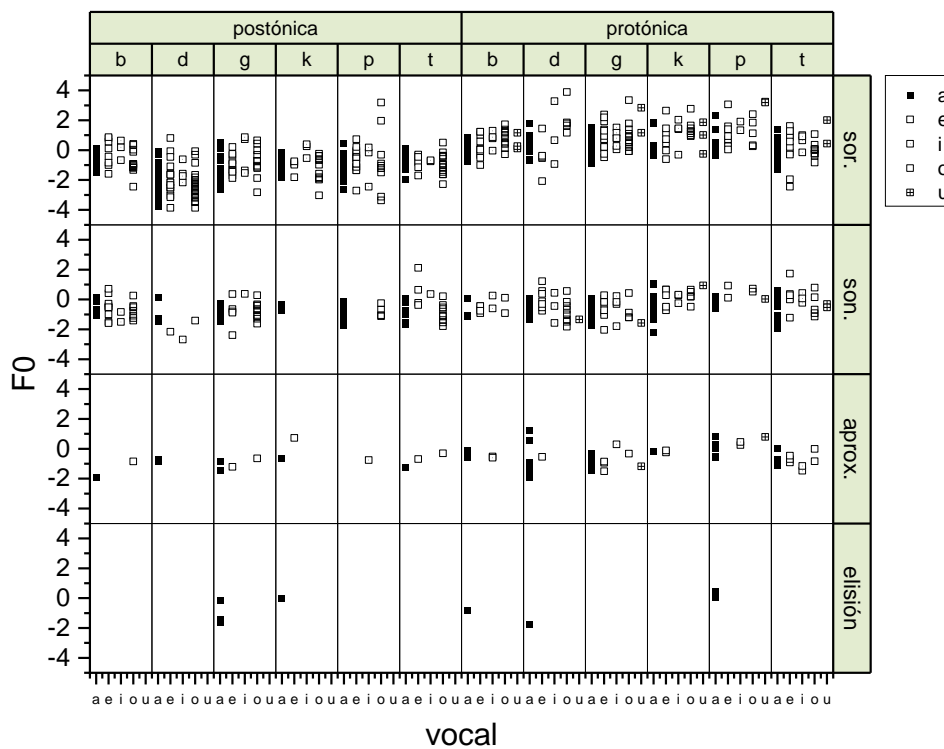


Figura 7-6 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2

Respecto a la variación entre los cinco individuos, en la próxima tabla se ve que la diferencia entre los individuos en los valores absolutos no es relevante, pero la diferencia en los valores normalizados resulta más considerable. Las medias de los valores absolutos correspondientes a los individuos 1, 2, 3 y 5 están bien cercanos, siendo la

diferencia de 9,3 hercios. Los valores del individuo 4 son unos 17-26 hercios más elevados que los demás. De todas maneras, el individuo 2 presenta los valores normalizados más bajos y su desviación estándar es aproximadamente dos veces mayor que la de los individuos 1, 3 y 5.

	CHN1_1		CHN1_2		CHN1_3		CHN1_4		CHN1_5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Número	163	163	161	161	162	162	163	163	164	164
Media	219,7	-0,31	220,11	-0,836	221,55	-0,46	245,93	-0,004	228,97	0,475
Desv.	9,801	0,767	21,027	1,623	11,269	0,881	17,238	1,197	11,79	0,886

Tabla 7-12 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2

A continuación, se analizan estos valores del F0 teniendo en consideración la sonoridad fonológica y el tipo de realización de las oclusivas precedentes, el acento y el contexto vocálico. También se intenta estudiar la variación entre estos sujetos, dada la considerable diferencia individual en el F0 normalizado.

7.3.2. Variable de sonoridad fonológica

A fin de estudiar si el F0 vocálico varía en función de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes, se separan los valores correspondientes a las seis oclusivas y los dos contextos de acento. Conforme a la siguiente tabla, el F0 de las vocales precedidas por /b d g/ es ligeramente más elevada que el de las vocales precedidas por /p t k/. La diferencia entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ oscila entre 0,258 y 0,22 semitonos en las vocales átonas, y entre 0,114 y 0,08 semitonos en las vocales tónicas.

Respecto a las condiciones de lugar de articulación y el acento, el F0 medio asciende al retroceder el lugar de articulación de la oclusiva precedente en ambos contextos de acento. Los valores del F0 de las vocales tónicas son más elevados que los de las vocales átonas, aunque la diferencia que reside entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ es más reducida en las vocales tónicas que en las átonas, lo cual no coincide con lo observado en el grupo CHN1.

	bilabial		dental		velar	
	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Número	45	65	75	65	45	85

Postónica	Media	-1,316	-1,091	-1,269	-1,011	-0,877	-0,667
	Desv.	0,908	0,912	0,955	1,15	0,891	0,943
	Número	55	79	74	70	60	87
Protónica	Media	-0,27	-0,156	-0,016	0,102	0,493	0,501
	Desv.	0,898	1,055	0,959	0,926	1,03	0,878

Tabla 7-13 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2

Las tendencias vistas en la anterior tabla se visualizan en la siguiente figura. Las cajas de distribución de los segmentos sonoros /b d g/ están en posición levemente más elevada que las de /p t k/, siendo las oclusivas velares y el contexto de acento protónico las condiciones donde los valores de F0 son más altos.

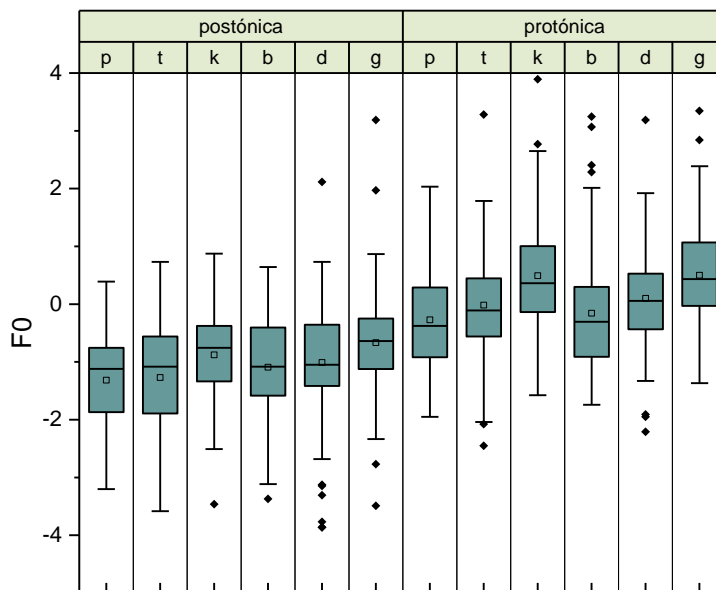


Tabla 7-14 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores protónicas y las postónicas del grupo CHN2

Esta diferencia, bastante diminuta en comparación con el grupo CHN1, no apoya que las vocales difieran en el F0 inicial en función de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes. Las pruebas t de Student confirman que en este grupo no existe diferencia significativa en el F0 entre las vocales precedidas por /p t k/ y las precedidas por /b d g/ en ningún contexto de acento, lo cual corrobora la confusión de sonoridad que se ha analizado en el análisis cualitativo de las oclusivas.

En resumen, la variable de sonoridad fonológica no implica diferencia importante en el F0 de las vocales adyacentes. Los valores de F0 de las vocales precedidas por /b d g/ son

incluso ligeramente mayores que los de las vocales que siguen a /p t k/, fenómeno que confirma la confusión de sonoridad que cometen los individuos de este grupo.

7.3.3. Variable de tipo de realización

El F0 de la vocal puede variar en función del tipo de realización de la oclusiva precedente, tal y como ocurre en el grupo CHN1. De acuerdo con el análisis cualitativo, la realización acústica más frecuente de las oclusivas registradas es la oclusiva sorda por delante de la realización oclusiva sonora. Las realizaciones aproximantes son menos del diez por ciento del total, y las elisiones son esporádicas.

Según la tabla y la figura, en el contexto postónico las realizaciones oclusivas sordas poseen el rango de distribución más amplio y la media más baja. Los demás tipos de realización se distribuyen de manera más concentrada, y los valores medios están más cercanos. En el contexto protónico, la caja de distribución y la media de las realizaciones oclusivas sordas son más elevadas en comparación con la caja y la media de los demás tipos de realización, mientras entre éstos no existe diferencia importante.

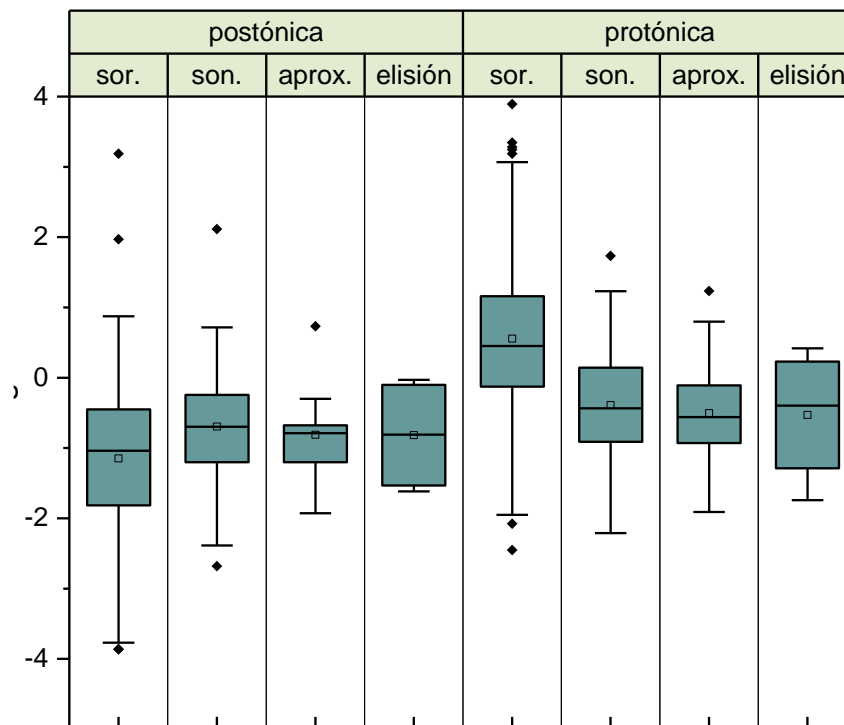


Figura 7-7 Distribución de los valores de F0 clasificados según el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes en el grupo CHN2

		Elisión	Aprox.	Sor.	Son.
Postónica	Número	4	14	268	97
	Media	-0,815	-0,812	-1,148	-0,695
	Desv.	0,831	0,582	1,061	0,735
Protónica	Número	4	50	216	138
	Media	-0,529	-0,502	0,557	-0,389
	Desv.	0,963	0,668	0,976	0,738

Tabla 7-15 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica

Conforme a las pruebas Kruskal-Wallis, en el contexto de acento átono, el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente menor que el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras. En el contexto tónico, al contrario, los valores de las realizaciones oclusivas sordas son significativamente más altos que los valores de las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras.

	Postónica		Protónica	
	H	Sig.	H.	Sig.
Sor-elisión	-	-	-	-
Sor-aproximante	-	-	7.213	0.000
Sor-son	3.721	0.001	9.044	0.000

Tabla 7-16 Resumen de significación de la diferencia implicada por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente en el F0 vocálico en el grupo CHN2

A primera vista, lo observado en el contexto tónico parece contradecir la universalidad fonética de que la sonoridad de la oclusiva implique un F0 inicial vocálico grave. Tras averiguar los datos originales, se descubre que esta anomalía se debe principalmente a la idiosincrasia del individuo 2. De las 60 vocales con F0 grave de este grupo, 57 son producidos por este individuo, y 52 de estas vocales son precedidas por las realizaciones oclusivas sordas postónicas.

Al examinar todos los casos producidos por este individuo, se ve que la media y la mediana de este individuo no difieren de los individuos 1, 3 y 5 de manera importante, pero el rango de distribución es considerablemente más amplio y la desviación estándar es aproximadamente dos veces mayor que la de los sujetos 1, 3 y 5. Lo visto sugiere que este individuo tiende a producir las vocales átonas con F0 más bajo, probablemente para aumentar la prominencia de las vocales tónicas en la dimensión del F0. De este modo,

conviene concluir que el hecho de que las realizaciones oclusivas sordas conlleven valores de F0 más bajos es idiosincrásico, y no perjudica la universalidad fonética entre la sonoridad de la obstruyente y el F0 de la vocal precedida.

Para resumir, en el grupo CHN2 existe diferencia en el F0 inicial de las vocales precedidas por los distintos tipos de realización acústica. En el contexto de acento átono, las realizaciones oclusivas sordas implican valores de F0 significativamente menores que las realizaciones oclusivas sonoras, aunque este fenómeno se debe a la idiosincrasia del individuo 2 de producir las vocales átonas con F0 más baja. En el contexto de acento tónico, el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más elevado que el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras.

7.3.4. Variable de acento

A fin de estudiar la diferencia entre las vocales tónicas y las átonas, se separan los valores de F0 correspondientes a cada oclusiva en los dos contextos de acento. Según la siguiente figura, la caja de distribución y los valores medianos del F0 de las vocales tónicas se encuentran en la posición más elevada. Adicionalmente, la diferencia entre los dos contextos de acento va aumentando al posteriorizar el lugar de articulación, ya que cuando la oclusiva precedente es una dental o una velar, el solapamiento entre los valores de las vocales tónicas y los valores de las vocales átonas es más pequeño.

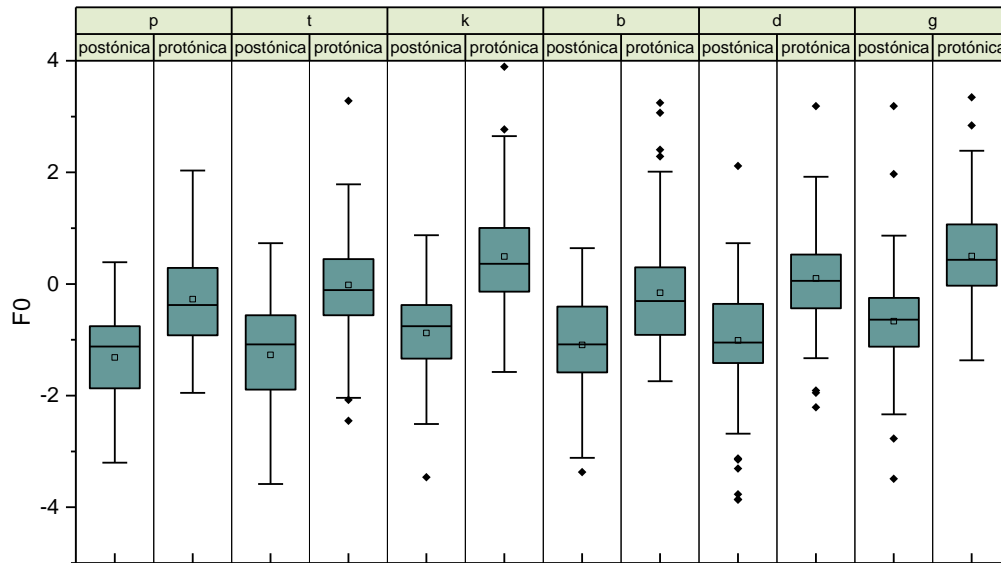


Figura 7-8 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en los dos contextos de acento en el grupo CHN2

A la par, en la tabla 7.12 del apartado 7.3.2 se ha visto que la diferencia entre las vocales tónicas y las átonas oscila entre 0,935 y 1,37 semitonos, lo cual equivale a 12,6 y 19,7 hercios. Los valores de las vocales precedidas por /p t k/ son levemente mayores que los valores de las vocales precedidas por /b d g/, y los valores de las vocales precedidas por las oclusivas dentales y velares son 0,178-0,324 semitonos más altos que los valores de las vocales precedidas por los segmentos bilabiales. Las pruebas de t de Student que se realizan en los seis contextos de oclusiva señalan que la diferencia en el F0 inicial entre las vocales tónicas y las átonas es significativa, sea cual sea la oclusiva precedente.

	t	Sig.
b	-5,622	0,00
d	-6,208	0,00
g	-8,405	0,00
p	-5,768	0,00
t	-7,994	0,00
k	-7,142	0,00

Tabla 7-17 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en el grupo CHN2

Dado que las vocales precedidas por las oclusivas pertenecientes a los distintos tipos de realización acústica difieren significativamente en el F0, resulta necesario estudiar el efecto implicado por el acento en los datos correspondientes a cada tipo de realización. Según la siguiente tabla, la diferencia entre los valores medios es de 0,31, 1,705 y 0,306

hercios en las realizaciones aproximantes, oclusivas sordas y oclusivas sonoras respectivamente. Las pruebas estadísticas indican que existe diferencia significativa en las realizaciones oclusivas sordas ($t=18,668$, $p<0,001$) y las realizaciones oclusivas sonoras ($t=3,10$, $p=0,002$), pero no se da en las realizaciones aproximantes, probablemente por el escaso número de realizaciones.

		Número	Media	Desv.
Aproximante	Átona	15	-0,812	0,582
	tónica	48	-0,502	0,668
Oclusiva sorda	Átona	267	-1,148	1,061
	tónica	236	0,557	0,976
Oclusiva sonora	Átona	94	-0,695	0,735
	tónica	137	-0,389	0,738

Tabla 7-18 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores de distintos tipos realizaciones acústicas en el grupo CHN2

Finalmente, queda por tratar el efecto del acento en los distintos contextos vocálicos. Conforme a la próxima tabla, los valores medios del F0 de las vocales altas son los más elevados, y los valores de la vocal abierta son los más bajos. La diferencia entre las vocales tónicas y las átonas va de 0,873 a 1,6 semitonos en las vocales /a e i o/. De acuerdo con las pruebas t de Student para muestras independientes, el acento implica efecto significativo en todos los contextos vocálicos con nivel de significación inferior a 0,001.

		Número	F0	Desv.
a	Postónica	152	-1,071	0,859
	Protónica	176	-0,198	0,786
e	Postónica	85	-0,872	1,038
	Protónica	105	0,206	1,01
i	Postónica	25	-0,64	1,026
	Protónica	45	0,329	0,987
o	Postónica	118	-1,138	1,082
	Protónica	79	0,462	1,078
u	Postónica	0		
	Protónica	20	0,697	1,417

Tabla 7-19 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusiva interiores del grupo CHN2 situadas en los dos contextos de acento

En resumen, en la producción del grupo CHN2, el F0 de las vocales tónicas es significativamente mayor que el de las vocales átonas. La diferencia que se manifiesta entre los dos contextos de acento es significativa en todas las condiciones de oclusiva

precedente, el tipo de realización acústica de ésta y el contexto vocálico, salvo en las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes donde la falta de significatividad probablemente se debe al limitado número de casos.

7.3.5. Variable de contexto vocálico

En cualquier examen del F0 vocálico, es necesario tener en cuenta el tono intrínseco de cada vocal. Sin embargo, en el grupo CHN1 se ha visto que el efecto de esta variable es considerablemente más reducido cuando las vocales son precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes, y cuando son átonas. Según la siguiente tabla, el F0 vocálico medio de las vocales que oscila entre -1,138 y -0,64 semitonos en las vocales átonas y entre -0,198 y 0,697 semitonos en las vocales tónicas. En las vocales átonas, el F0 medio más bajo corresponde a la vocal /o/ y el más elevado a la vocal /i/. En las vocales tónicas, la vocal /u/ y la /o/ poseen respectivamente el valor medio más alto y el más bajo.

		Número	F0	Desv.
a	Átona	152	-1,071	0,859
	Tónica	176	-0,198	0,786
e	Átona	85	-0,872	1,038
	Tónica	105	0,206	1,01
i	Átona	25	-0,64	1,026
	Tónica	45	0,329	0,987
o	Átona	118	-1,138	1,082
	Tónica	79	0,462	1,078
u	Átona	0		
	Tónica	20	0,697	1,417

Tabla 7-20 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2

En la siguiente figura se observa la distribución de los valores de F0 correspondientes a las condiciones de realización acústica, acento y contexto vocálico. Todas las ocho vocales precedidas por las realizaciones de elisión son de la /a/, y por ende no se incluyen la comparación entre los contextos vocálicos. Conforme a la figura, la variación del F0 en

los distintos contextos vocálicos es determinada por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente. Cuando las oclusivas precedentes se realizan como oclusivas sordas, las vocales altas presentan los valores de F0 más elevados. La vocal /o/ exhibe valores altos cuando es tónica, pero presenta valores bajos cuando es átona. De todos modos, cuando las oclusivas precedentes se realizan como oclusivas sonoras o aproximantes, no se observa una correlación clara entre la abertura vocálica y el F0.

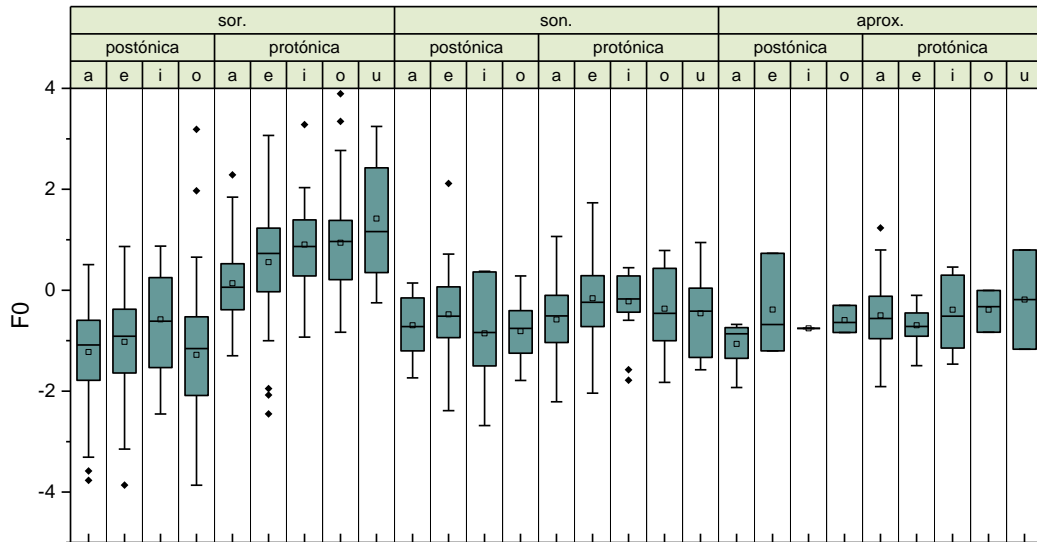


Figura 7-9 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo CHN2 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica y situadas en los dos contextos de acento

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, al no separar los distintos tipos de realización acústica, existe diferencia significativa en las vocales tónicas. El F0 de la vocal abierta es significativamente menor que el de /e/ (H=3,515, p=0,04), /i/ (H=3,513, p=0,004), /o/ (H=4,913, p<0,001) y /u/ (H=3,204, p=0,014). En las vocales átonas no se encuentra diferencia significativa. Al separar las vocales según el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente, se da diferencia significativa solamente siempre y cuando las vocales son precedidas por las realizaciones oclusivas sordas. Cuando las vocales son átonas, el F0 de la vocal /i/ es significativamente más alto que el de /o/ (H=2,688, p=0,043). Cuando las vocales son tónicas, el F0 de la vocal abierta es significativamente más bajo que el de /e/ (H=3,247, p=0,012), /i/ (H=3,717, p=0,002), /o/ (H=4,945, p<0,001) y /u/ (H=3,878, p=0,001).

En resumen, el tono intrínseco resulta importante para el F0 inicial de las vocales, ya que la diferencia entre los vocales en el F0 puede llegar a 0,895 semitonos. Analizando el conjunto de las vocales sin especificar el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes, en el contexto tónico, el F0 la vocal /a/ es significativamente más bajo que el de todas las demás vocales. No obstante, al separar los tres tipos de realización acústica, solamente se encuentra diferencia significativa en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, tal y como ocurre en el grupo CHN1.

7.3.6. Diferencia individual

Al conocer el efecto las variables de sonoridad fonética, tipo de realización acústica, acento y contexto vocálico, conviene tratar la variación individual dentro de este grupo. En la siguiente figura se observa la distribución de los valores correspondientes a /p t k/ y /b d g/. Los valores de los sujetos 1, 3 y 5 están concentrados, pero los valores de los sujetos 2 y 4 están más dispersos. El rango de distribución del individuo 2 es el más amplio, probablemente debido a que las vocales átonas que pronuncia tienen valores de F0 mucho más bajos, según se ha visto en el análisis de la variable de acento. Todos los individuos coinciden en presentar valores medios y medianos más altos en /p t k/, y en los individuos 1, 2, 3 y 5 la caja de distribución de /p t k/ también se sitúan en una posición más elevada.

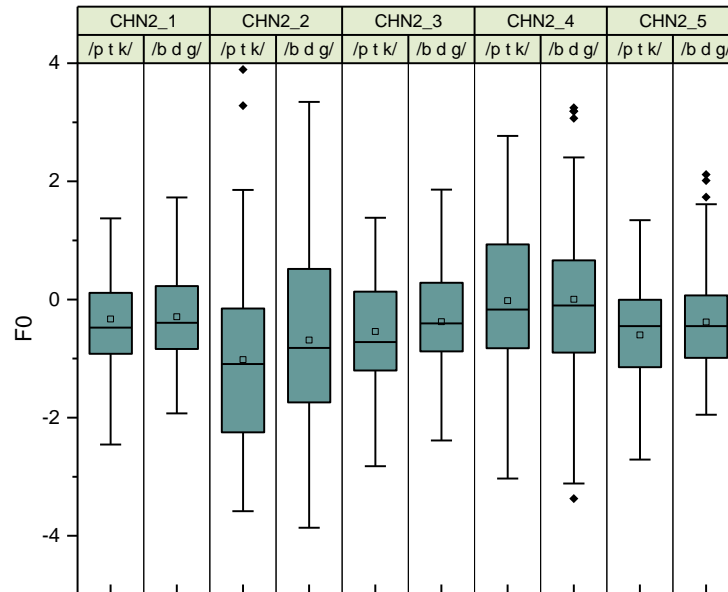


Figura 7-10 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas posteriores pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN2

La tendencia en la distribución de los valores en función de las sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes también puede observarse en la siguiente tabla. La diferencia entre las dos categorías de sonoridad es de 0,032, 0,343, 0,197, 0,027 y 0,22 semitonos respectivamente en los cinco sujetos, que supone unos 0,41, 4,40, 2,54, 0,38 y 2,93 hercios.

	CHN2_1		CHN2_2		CHN2_3		CHN2_4		CHN2_5	
	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/
Número	70	89	71	90	71	87	71	92	71	93
Media	-0,328	-0,296	-1,028	-0,685	-0,569	-0,372	-0,019	0,008	-0,599	-0,379
Desv.	0,791	0,751	1,629	1,612	0,888	0,87	1,144	1,243	0,903	0,865

Tabla 7-21 Valores del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ y /p t k/ interiores pronunciadas por los cinco individuos del grupo CHN2

En comparación con los individuos 1 y 2 del grupo CHN1 quienes presentan una diferencia media de 1,793 y 0,896 semitonos entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/, la magnitud de la variación individual en el grupo CHN2 es mucho más limitada. Además, la diferencia que muestran los individuos de este grupo no apoya que exista distinción efectiva de la sonoridad de las oclusivas en el F0 vocálico, coincidiendo con lo observado en las propiedades espectrográficas y la duración de la oclusión de las propias oclusivas.

Según el análisis cualitativo de las oclusivas, los cinco integrantes de este grupo no tienen grados de corrección satisfactorios en ninguno de los tres tipos de realización acústica. Ningún informante posee un porcentaje de corrección superior al 25% en /b d g/ intervocálicas que habían de pronunciarse como aproximantes. El sujeto 1 y el 5 pronuncian aproximadamente el 70% de /b d g/ posnasales como oclusivas sonoras, pero producen cerca del 40% de las /p t k/ como oclusivas sonoras o incluso aproximantes. El 2 y el 4 pronuncian el 76,5% y el 85,7% de /p t k/ correctamente, pero sus porcentajes de corrección en /b d g/ posnasales descienden a 34,3% y 23,3% respectivamente. A su vez, el sujeto 3 pronuncia el 46,3% de /p t k/ y el 52,7% de /b d g/ posnasales de manera apropiada. De este modo, la insignificante variación individual en el F0 inicial vocálico vista en este grupo es debida al problema en la distinción de sonoridad de las oclusivas precedentes que cometen todos los individuos de este grupo.

Para concluir, la diferencia individual en el grupo CHN2 no es igualmente considerable como la que se observa en el grupo CHN1, ya que ningún individuo presenta distinción efectiva en el F0 vocálico en función de la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente.

7.3.7. Resumen

En la pronunciación de los cinco individuos del grupo CHN2, el F0 inicial de las vocales posteriores varía en función del tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes, el acento y el contexto vocálico, y la variable de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes ejerce un papel bastante limitado. No existe diferencia relevante entre los sujetos en la distinción de /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico, lo cual corrobora la confusión anteriormente observada en los análisis de las oclusivas.

En cuanto a la variable de la sonoridad fonológica, a nivel del conjunto de este grupo, los valores medios del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ son levemente mayores en comparación con los valores del F0 de las vocales que siguen a /p t k/, lo cual sugiere la existencia de confusión: las características acústicas de las oclusivas pronunciadas por estos aprendices son apropiadas para su categoría de sonoridad fonológica.

En cuanto a la variable de tipo de realización acústica de las oclusivas, entre las vocales tónicas, las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas poseen valores de F0 más elevados que los valores de las vocales precedidas por los demás tipos de realización acústica. Entre las vocales átonas, en cambio, las realizaciones oclusivas sordas implican valores de F0 más bajos que los demás tipos de realización, aunque este fenómeno anómalo se debe al individuo 2 quien tiende a pronunciar las vocales átonas con valores de F0 mucho más bajos.

En cuanto a la variable de acento, el F0 de las vocales tónicas suele ser más de 1 semitono mayor que el F0 de las vocales átonas, y la diferencia es más notable cuando la oclusiva precedente es una dental o velar. Esta diferencia resulta significativa en todos los contextos de oclusiva precedente y los cinco contextos vocálicos. Es significativa cuando las oclusivas precedentes se realizan como oclusivas sordas y oclusivas sonoras, pero no lo es cuando aquellas se realizan como aproximantes, probablemente porque debido al limitado número de realizaciones.

En cuanto a la variable de contexto vocálico, se observa que las vocales abiertas suelen llevar los valores de F0 más bajos, y las vocales altas los valores más elevados. No obstante, esta diferencia resulta significativa solamente en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, ya que el F0 de las vocales precedidas por los demás tipos de realización es más grave, lo cual reduce la diferencia implicada por el tono intrínseco de las cinco vocales.

Finalmente, la diferencia entre los cinco individuos no es igualmente notable como la que se ha visto en el grupo CHN1, puesto que ninguno de ellos presenta una separación efectiva de sonoridad de las oclusivas en el F0 inicial de las vocales adyacentes. Este resultado es coherente con el análisis cualitativo de las oclusivas, ya que la falta de distinción en el F0 resulta de la confusión en la propiedad acústica de las oclusivas

7.4. El grupo WU1

7.4.1. Introducción

Esta sección se dedica al análisis del F0 de las vocales precedidas por las 799 oclusivas interiores pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1. De acuerdo con la próxima figura, la realización oclusiva sorda es el tipo de realización acústica más frecuente del corpus, seguido por las realizaciones aproximantes y las oclusivas sonoras, tal y como ocurre en los demás grupos. La mayoría de los segmentos sordos se realizan como oclusivas sordas, a pesar de varios casos de sonorización y casos esporádicos de espirantización. La mayor parte de los segmentos sonoros también se pronuncia como oclusivas sordas, lo cual pone de manifiesto la confusión de sonoridad. Las elisiones, que son escasas, se dan principalmente cuando la oclusiva en cuestión es velar, y la vocal es una /a/.

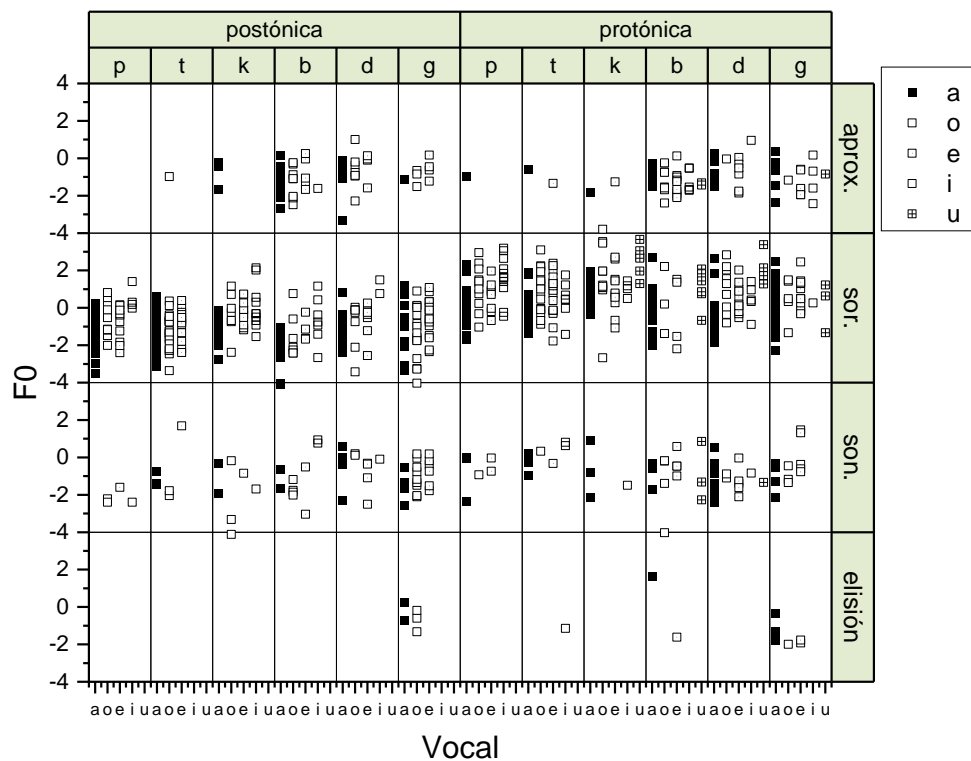


Figura 7-11 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1

En cuanto al F0 de cada individuo, en la siguiente tabla se ve que los cinco sujetos difieren considerablemente tanto en el valor absoluto como en el convertido. El F0 medio absoluto del individuo 1 es 11,4-39,2 hercios más agudo en comparación con el de los demás individuos. Los individuos 2 y 4 presentan la variación interna de mayor magnitud, ya que la desviación estándar tanto en F0 absoluto como en F0 normalizado es más elevada que la de los demás sujetos.

	WU1_1		WU1_2		WU1_3		WU1_4		WU1_5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Número	163	163	164	164	164	164	172	172	168	168
Media	250,7	-0,225	239,27	-0,633	211,57	-0,769	236,92	-0,307	220,68	0,272
Desv.	15,37	1,04	20,108	1,445	17,677	1,394	19,581	1,429	16,233	1,264

Tabla 7-22 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1

7.4.2. Variable de sonoridad fonológica

Según se ha visto, en un grupo de aprendices que distinguen las oclusivas sordas de las sonoras en las propiedades espectrográficas, será de esperar una variación sistemática del F0 inicial vocálico en función de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes, tal y como ocurre en el grupo CHN1. En cambio, si los aprendices no son capaces de producir las características acústicas de /p t k/ y /b d g/ adecuadamente, la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente no afectará el F0 inicial de la vocal adyacente de manera importante, tal y como se ha visto en el grupo CHN2.

En la próxima tabla se observa que las vocales precedidas por /p t k/ tienen un F0 inicial medio más alto, salvo cuando la oclusiva precedente es una /t/ o /d/ y el contexto de acento es átono. La diferencia entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ oscila entre 0,202-1,278 semitonos. Como es natural, esta diferencia es más relevante en las vocales tónicas que en las átonas. Respecto a los tres lugares de articulación de las oclusivas, la diferencia entre /b-p/ tiene mayor magnitud y la diferencia entre /t-d/ es la menos relevante.

	bilabial		dental		velar		
	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/	
	Número	49	66	78	63	51	81
Postónica	Media	-0,976	-1,366	-1,274	-0,749	-0,698	-0,9
	Desv.	1,06	1,076	1,04	1,005	1,154	1,077

	Número	55	86	74	77	61	90
Protónica	Media	0,598	-0,68	0,461	-0,156	0,899	-0,259
	Desv.	1,273	1,195	1,052	1,301	1,391	1,183

Tabla 7-23 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1

Según la próxima figura, la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ es más reducida en el contexto postónico, ya que las cajas se solapan en el mismo espacio acústico. La caja de /d/ se sitúa incluso en una posición más elevada que la de /t/. En el contexto protónico, la diferencia entre /p-b/ es la más nítida, ya que las dos cajas de distribución casi no se solapan. Las cajas de /d g/ se encuentran en una posición más baja que las de /t k/ a pesar del solapamiento existente en el espacio del F0.

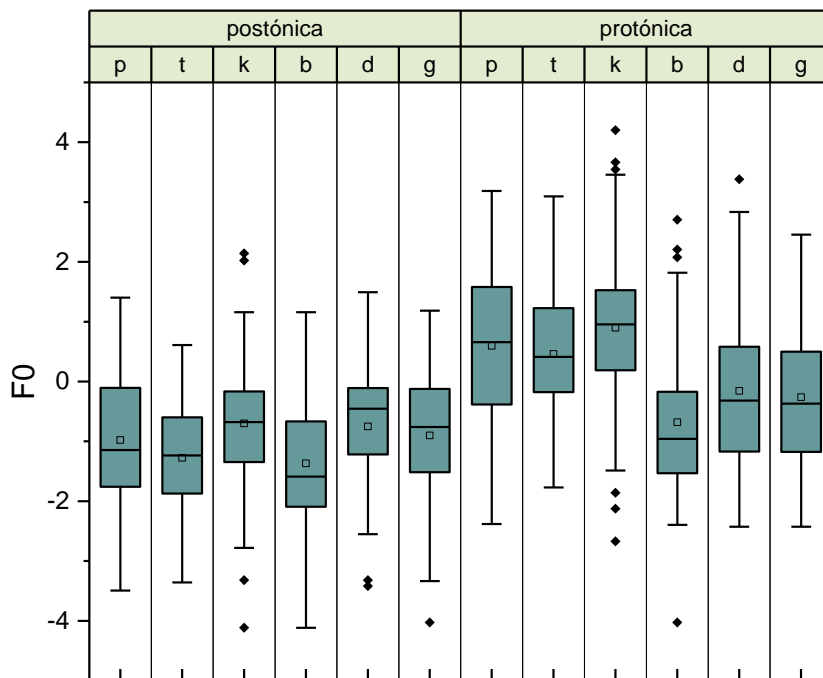


Tabla 7-24 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores protónicas y las postónicas del grupo WU1

Se realizan pruebas t de Student para muestras independientes para examinar la variable de sonoridad fonológica en cada contexto de acento y lugar de articulación de oclusiva. Los resultados señalan que el F0 de las vocales tónicas precedidas por /b d g/ es significativamente menor que el F0 de las vocales precedidas por /p t k/, y las vocales átonas precedidas por /t/ tienen valores de F0 significativamente menores que los valores de las vocales que siguen a /d/, lo cual contradice a la correlación universal entre la obstruyente sonora y el F0 inicial vocálico más grave.

Oclusiva	t	Sig.
----------	---	------

Postónica	t-d	-3,029	0,003
Protónica	p-b	6,042	0
	t-d	3,193	0,002
	k-g	5,498	0

Tabla 7-25 Resumen de significación de las comparaciones entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ del grupo WU1

A fin de estudiar la anomalía de que /d/ postónica implique valores de F0 más altos en comparación con /t/, se revisan los datos originales. De acuerdo con el análisis cualitativo, la oclusiva dental sonora /d/ es la que el menor porcentaje de corrección tiene, ya que el porcentaje de corrección de /d/ intervocálica y /d/ posnasal es solamente de 38,2% y 28,3% respectivamente. Al contrario, su contraparte sorda /t/ es la oclusiva que tiene mayor porcentaje de corrección, que el 89.79% de las /t/ se pronuncia correctamente. Por lo tanto, es conveniente considerar que la diferencia en dirección contraria entre /t-d/ se debe a que la confusión en las oclusivas dentales sea más frecuente en comparación con las bilabiales y las velares.

En resumen, la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes constituye una variable importante para el F0 de las vocales adyacentes. Los segmentos sonoros /b d g/ protónicos implican que el F0 de las vocales adyacentes sea significativamente más grave. El F0 de las vocales precedidas por los sonoros protónicos /b g/ también resulta más bajo que el de las vocales precedidas por sus contrapartes sordos. No obstante, el F0 de las vocales precedidas por /d/ postónica es significativamente mayor que el de las vocales precedidas por /t/ postónica, debido a la confusión de sonoridad que cometen los individuos de este grupo.

7.4.3. Variable de tipo de realización

Según el análisis cualitativo de las oclusivas, en el grupo WU1 existen cuatro tipos de realización acústica de las oclusivas: la elisión, la oclusiva sorda, la aproximante y la oclusiva sonora. El número de los últimos dos tipos de realización es más abundante que el de los grupos principiantes, pero más limitados que el del grupo CHN1.

Según la próxima figura, en el contexto postónico, los casos correspondientes a las realizaciones aproximantes y los correspondientes a realizaciones oclusivas sordas se

distribuyen en el mismo espacio acústico, siendo los primeros los que presentan mayor variación. Los valores medios y medianos de estos dos tipos también son similares. Los valores correspondientes a las realizaciones oclusivas sonoras son levemente más bajos. Las vocales precedidas por las oclusivas elididas sí que presentan valores de F0 más elevados.

En el contexto protónico, los valores de las oclusivas sordas son considerablemente más elevados que los demás tipos de realización, ya que no existe apenas solapamiento en el espacio acústico. Entre los demás tipo de realización, las oclusivas sonoras presentan un rango de distribución, una media y una mediana ligeramente más elevados que las aproximantes. Los valores de las elisiones, a su vez, se distribuyen en un rango en posición inferior, con una media y una mediana más bajas.

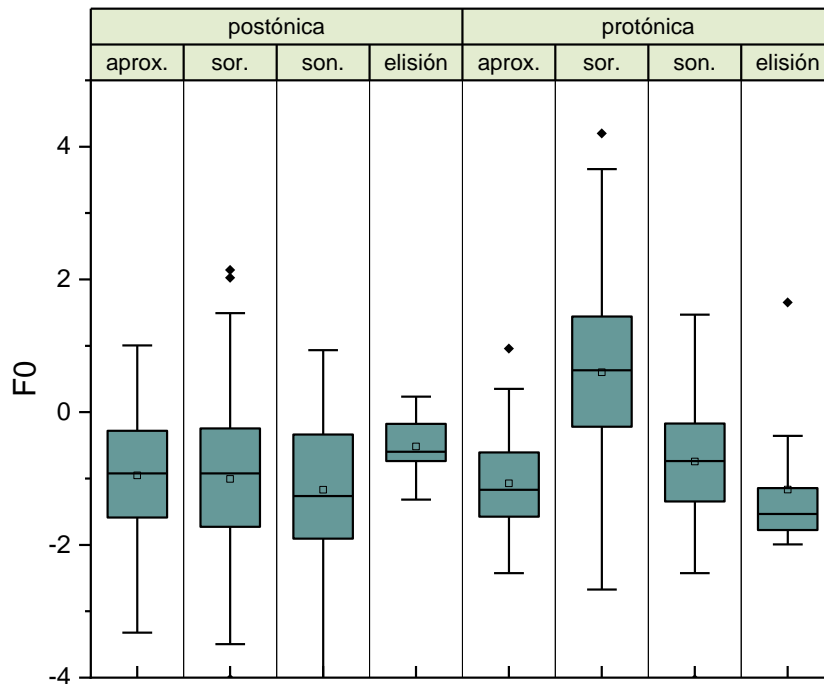


Figura 7-12 Distribución de los valores de F0 clasificados según el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes en el grupo WU1

De acuerdo con la siguiente tabla, en el contexto postónico, la diferencia entre las medias de las realizaciones aproximantes, oclusivas sordas y oclusivas sonoras no resulta importante, tal y como se ha observado en la figura. En el texto protónico, la media del F0 de las realizaciones oclusivas sordas es 1,67 semitonos más elevada que la media de las realizaciones aproximantes, y 1,34 semitonos mayor que la media de las realizaciones

oclusivas sonoras. Las realizaciones oclusivas sordas presentan un nivel de variación interna más considerable, dado el elevado número de casos.

		Elisión	Aprox.	Sor.	Son.
Postónica	Número	5	59	264	58
	Media	-0,517	-0,95	-1,004	-1,167
	Desv.	0,586	0,836	1,148	1,064
Protónica	Número	10	75	278	65
	Media	-1,167	-1,072	0,603	-0,742
	Desv.	1,1	0,691	1,228	0,997

Tabla 7-26 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis que examinan la significatividad de la diferencia existente entre los cuatro tipos de realización en cada contextos de acento, el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más alto en comparación con el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes, oclusivas sonoras y elisiones. En el contexto postónico, no existe diferencia significativa ($H=2,803$, $p=0,403$).

	Postónica		Protónica	
	H	Sig.	H.	Sig.
Sor-elisión	-	-	4.403	0.000
Sor-aproximante	-	-	10.514	0.000
Sor-son	-	-	7.387	0.000

Tabla 7-27 Resumen de significación de la diferencia implicada por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente en el F0 vocálico en el grupo WU1

Similar a lo ocurrido en el grupo CHN2, el hecho de que las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas tengan un F0 incluso más grave contradice a la universalidad fonética. Para averiguar si este fenómeno anómalo se debe igualmente a la idiosincrasia, se dividen los datos correspondientes a cada individuo y se utilizan las mismas pruebas. Los resultados indican que no existe diferencia relevante entre los distintos tipos de realización en el contexto postónico en ninguno de los individuos. Por lo tanto, una explicación razonable de este fenómeno estriba en que el F0 de las vocales átonas pronunciadas por estos individuos, de valor considerablemente menor que el F0 de las vocales tónicas, neutraliza el efecto implicado por la oclusiva precedente.

Para concluir, en la producción del grupo WU1, el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente constituye un factor importante para el F0 inicial de la vocal adyacente cuando la oclusiva y la vocal se sitúan en sílaba tónica, ya que el F0 medio de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es 1,3-1,7 semitonos mayor que el F0 medio de las vocales que siguen a los demás tipos de realizaciones. No obstante, en el contexto postónico, la diferencia que reside entre los tipos de realización no resulta significativa en ningún individuo.

7.4.4. Variable de acento

Igual que en los demás grupos, en la producción del grupo WU1 el F0 de las vocales tónicas es notablemente más elevado que el de las vocales átonas. De acuerdo con la próxima figura, los valores del F0 de las vocales tónicas son más elevados que los de las vocales átonas en todas las condiciones de oclusiva y acento. Adicionalmente, la sonoridad fonológica de las oclusivas puede afectar el F0 inicial vocálico, ya que entre las vocales precedidas por /p t k/ existe una diferencia más relevante, en comparación con las vocales precedidas por /b d g/. Igualmente, los valores correspondientes a los segmentos sordos se distribuyen en cajas de distribución más amplias.

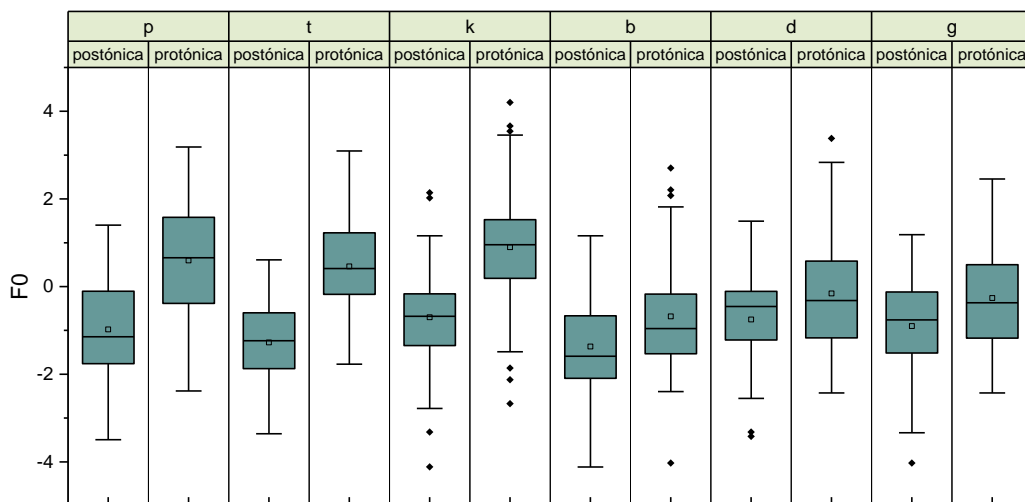


Figura 7-13 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en los dos contextos de acento en el grupo WU1

Paralelamente, en la próxima figura se observa que la diferencia que reside entre las vocales tónicas y las átonas oscila entre 0,59-0,64 semitonos cuando las vocales son precedidas por /b d g/, pero asciende a 1,57-1,73 semitonos cuando las oclusivas precedentes son /p t k/. Según las pruebas t de Student para muestras independientes, el F0 de las vocales tónicas es significativamente más elevado que el de las vocales átonas en todos los contextos de oclusiva precedente.

	t	Sig.
b	-3,659	0,00
d	-2,963	0,004
g	-3,689	0,00
p	-6,808	0,00
t	-10,222	0,00
k	-6,534	0,00

Tabla 7-28 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en el grupo WU1

Anteriormente se observa que entre vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, la media del F0 de las vocales tónicas es un 1,6 semitonos más alto que el F0 de las vocales átonas, y esta diferencia se reduce a 0,425 semitonos en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras. No obstante, el F0 medio de las vocales átonas precedidas por las realizaciones aproximantes es 0,12 semitonos más alto que el de las vocales tónicas. Las pruebas t ponen de manifiesto que la diferencia entre los dos contextos de acento es significativa en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas ($t=15,908$, $p<0,001$) y sonoras ($t=2,266$, $p=0,025$), pero no lo es en las vocales que siguen a las realizaciones aproximantes.

Por último, queda por examinar el efecto del acento en cada contexto vocálico. Según la siguiente tabla, la vocal alta anterior /i/ tiene los valores medios de F0 más altos en ambos contextos de acento, y la vocal abierta /a/ los valores más graves. La diferencia que reside entre las vocales tónicas y las átonas es de 0,99, 0,71, 0,53 y 1,60 semitonos respectivamente en las vocales /a e i o/. Según las pruebas t, la diferencia implicada por el acento es significativa en /a/ ($t=8,65$, $p<0,001$), /e/ ($t=4,33$, $p<0,001$) y /o/ ($t=7,99$, $p<0,001$). Al revisar los datos originales, se ve que la causa de la falta de significatividad en /i/ se debe probablemente a que existan diez casos de /i/ tónica que poseen valores de

F0 bastante bajos al ser precedidas por realizaciones aproximantes, mientras ninguna /i/ átona es precedida por oclusiva de este tipo de realización acústica.

		Número	F0	Desv.
a	Átona	150	-1,233	0,988
	Tónica	185	-0,238	1,093
e	Átona	90	-0,775	1,048
	Tónica	107	-0,064	1,257
i	Átona	29	-0,128	1,231
	Tónica	44	0,401	1,351
o	Átona	119	-1,132	1,075
	Tónica	81	0,471	1,57

Tabla 7-29 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusiva interiores del grupo WU1 situadas en los dos contextos de acento

En resumen, el acento constituye un factor fundamental para el F0 inicial vocálico en la producción del grupo WU1. El F0 de las vocales tónicas es significativamente más elevado que el de las vocales átonas, en todos los contextos de oclusiva precedente, las vocales /a e o/ y en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras. No obstante, la diferencia es negativa en las vocales precedidas por las oclusivas realizadas como aproximantes, y no es significativa en la vocal /i/, probablemente debido a las /i/ tónicas tienen valores de F0 considerablemente más bajos por ser precedidas por las realizaciones aproximantes.

7.4.5. Variable de contexto vocálico

Revisando los valores de F0 vocálico sin especificar el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes, en el grupo WU1 F0 inicial vocálico se relaciona directamente con la abertura vocálica, como en los demás grupos. Según la siguiente tabla, el efecto del tono intrínseco es coherente en ambos contextos de acento: la vocal /a/ tiene el F0 medio más grave tanto en el contexto tónico como en el átono, y /i u/ presentan los valores más altos.

		Número	F0	Desv.
a	Átona	150	-1.233	0.988

e	Tónica	185	-0.238	1.093
	Átona	90	-0.775	1.048
i	Tónica	107	-0.064	1.257
	Átona	29	-0.128	1.231
o	Tónica	44	0.401	1.351
	Átona	119	-1.132	1.075
u	Tónica	81	0.471	1.570
	Átona	-	-	-
	Tónica	26	0.888	1.697

Tabla 7-30 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1

No obstante, al separar los valores según el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente, en la próxima figura se observa que no se da una tendencia clara en las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes, puesto que los valores de las vocales altas /i u/ no son más elevados que los valores de la vocal abierta en el contexto protónico, y en el contexto postónico no existen suficientes casos para comparar. En las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, la tendencia observada en el conjunto de las vocales vuelve a destacar: en ambos contextos de acento, la vocal abierta tiene en rango de distribución, el medio y el mediano más bajos, mientras el rango de distribución, el medio y el mediano más elevados le corresponden a la vocal /i/ en el contexto postónico, y a la /u/ en el protónico. En las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras, la tendencia de variación es similar a la que se ve en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, aunque en el contexto postónico, los valores más bajos son de /o/ y no de /a/.

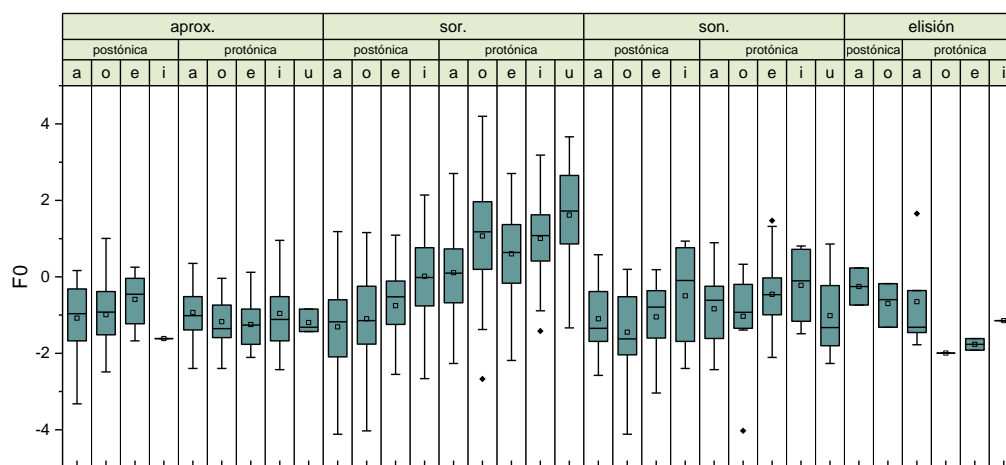


Figura 7-14 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU1 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica y situadas en los dos contextos de acento

Según la figura, la diferencia entre las distintas vocales es relevante solamente cuando las oclusivas precedentes son realizaciones oclusivas sordas. En las vocales precedidas por las oclusivas de los demás tipos de realización, la diferencia es irrelevante. Esta observación queda confirmada por las pruebas Kruskal-Wallis, cuyos resultados indican que en el contexto postónico, el F0 de la vocal abierta es significativamente menor que el de /i/ (H=4,824, p<0,001) y /e/ (H=3,749, p=0,001) y el F0 de la vocal /o/ también es significativamente menor que el de /i/ (H=3,72, p=0,001). En el contexto protónico, el F0 de la vocal abierta es significativamente más agudo que el de /o/ (H=5,042, p<0,001), /u/ (H=4,895, p=0,001) e /i/ (H=3,693, p=0,002), y el F0 de la /u/ también es significativamente más elevado que el de /e/ (H=2,975, p=0,029).

Para resumir, el tono intrínseco de las vocales implica variación del F0 vocálico en la producción del grupo WU1. Las vocales medias y las altas suelen tener valores de F0 más elevados, en comparación con la vocal abierta. No obstante, igual que en los demás grupos, esta variación depende del tipo de realización acústica de la oclusiva precedente, puesto que existe diferencia significativa en el F0 de las vocales solamente cuando las oclusivas precedentes son realizadas como oclusivas sordas.

7.4.6. Diferencia individual

En el análisis cualitativo de las oclusivas se ha visto que los individuos difieren considerablemente en el nivel de corrección de las oclusivas interiores. Los individuos 1 y 3 muestran resultados más satisfactorios en la producción de /b d g/, pero presentan los porcentajes de corrección más bajos del este grupo en /p t k/. El 2 y el 4 pronuncian más del 95% de /p t k/ correctamente, pero el grado de corrección en /b d g/ intervocálicas de ambos individuos se sitúa en el 20%, y en /b d g/ posnasales en el 42% y en el 11,8% respectivamente. El individuo 5, a su vez, muestra un nivel de corrección de 98,5% en /p t k/ y 45,1% en /b d g/ intervocálicas, pero solamente pronuncia el 17,1% de /b d g/ posnasales apropiadamente.

Vista la variación individual en la distinción de sonoridad de las oclusivas, resulta necesario examinar si existe semejante variación en el F0 inicial vocálico. En la próxima

figura, los valores medios y medianos de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son más elevados que los de las vocales precedidas por /b d g/ en todos los informantes, a pesar de la considerable diferencia en la distribución de los valores. En ningún informante se observa una distinción nítida entre la caja de /p t k/ y la de /b d g/, pero los individuos 1 y 2 presentan menos solapamiento en comparación con los demás individuos.

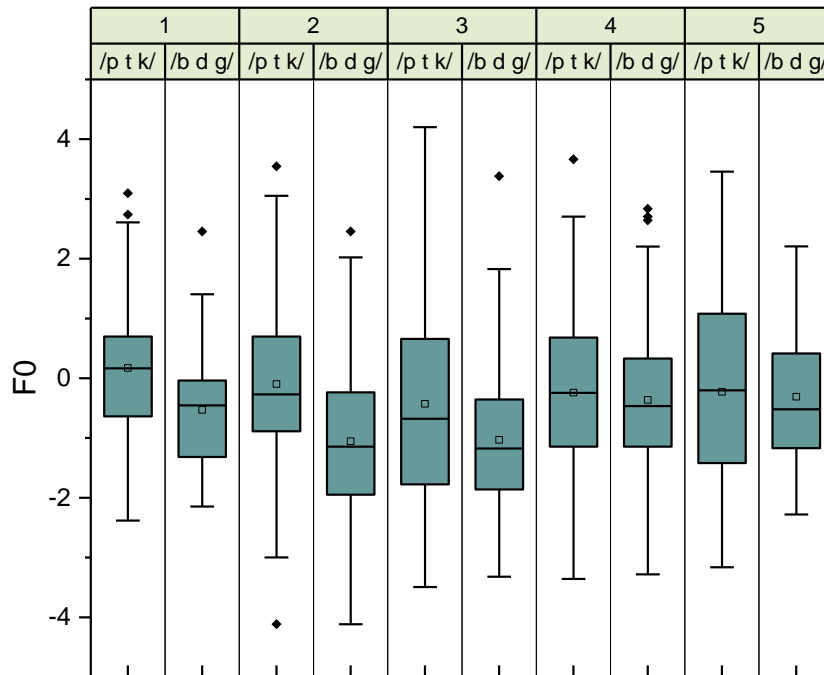


Figura 7-15 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas posteriores pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1

Conforme a la siguiente tabla, la diferencia entre el F0 medio de las vocales precedidas por /p t k/ y el de las vocales seguidas de /b d g/ es mayor en el individuo 2 donde llega a 0,957 semitonos, equivalente a 13,59 hercios, por delante del individuo 1 y 3 donde la diferencia es de 0,701 y 0,603 semitonos que equivalen a 10,39 y 7,5 hercios respectivamente. En los individuos 4 y 5, esta diferencia se reduce a 0,122 y 0,083 semitonos, que son 1.67 y 1.05 hercios, una diferencia demasiado diminuta como para indicar que exista separación efectiva. Las pruebas t de Student para muestras independientes señalan que esta diferencia es significativa en los sujetos 1 ($t=3,946$, $p<0,001$), el 2 ($t=4,445$, $p<0,001$) y el 3 ($t=2,629$, $p=0,01$), lo cual es coherente con lo observado en la tabla y la figura.

	WU1_1		WU1_2		WU1_3		WU1_4		WU1_5	
	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/
Media	0,171	-0,53	-0,096	-1,053	-0,427	-1,03	-0,241	-0,363	-0,226	-0,309
Desv.	1,093	0,89	1,366	1,371	1,624	1,129	1,549	1,325	1,467	1,08

Tabla 7-31 Valores del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ y /p t k/ interiores pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU1

Para resumir, la variación individual en la dimensión del F0 coincide generalmente con lo observado en el análisis cualitativo de las oclusivas, ya que los informantes 1 y 3 quienes presentan los resultados globales de corrección más satisfactorios, y el 2 que tiene porcentajes de corrección elevados en /p t k/ y /b d g/ posnasales, también distinguen los segmentos sordos de los sonoros en el F0 de la vocal adyacente. Los individuos 4 y 5, que no son capaces de producir las oclusivas con características acústicas apropiadas, tampoco muestran una separación efectiva en la dimensión del F0 vocálico.

7.4.7. Resumen

En resumen, en este apartado se ha confirmado el efecto de las variables de sonoridad fonológica y tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes, así como el acento y el contexto vocálico, en el F0 inicial de las vocales, y se ha examinado la variación entre de los cinco informantes que comparten la misma experiencia y el mismo perfil dialectal.

En cuanto a la variable de la sonoridad fonológica de las oclusivas, el F0 de las vocales precedidas por los segmentos oclusivos sordos es mayor que el de las vocales precedidas por los segmentos sonoros, excepción hecha las oclusivas dentales incrustadas en sílabas átonas que son las que pronuncian los aprendices con menor porcentaje de corrección. La diferencia implicada por esta variable es significativa entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/ en el contexto protónico, pero solamente lo es entre /t-d/ en el contexto postónico.

En cuanto a la variable del tipo de realización acústica de las oclusivas, en el contexto de acento átono, no existe diferencia relevante en el F0 entre las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes, oclusivas sordas y oclusivas sonoras. En el contexto tónico, en cambio, los valores del F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas

sordas son significativamente más altos que los valores de las vocales precedidas por las oclusivas de los demás tipos de realización.

En cuanto a la variable de acento, las vocales tónicas poseen valores de F0 que son significativamente más altos que los de las vocales átonas, salvo en las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes donde el F0 de las vocales átonas es incluso mayor que el de las vocales tónicas, y en la vocal /i/ donde el F0 de las /i/ tónicas no es significativamente mayor que el de las /i/ átonas.

En cuanto a la variable de contexto vocálico, en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras, las vocales altas suelen poseer un F0 inicial más agudo, y la vocal abierta tiene un F0 inicial más grave, pero la diferencia entre las vocales es estadísticamente significativa sólo en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas. En las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes no destaca semejante tendencia.

Respecto a la diferencia individual, en la producción de los aprendices 1, 2 y 3, los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son significativamente mayores que los valores de las vocales seguidas de /b d g/, lo cual confirma la distinción de sonoridad que se manifiesta en el F0 inicial de la vocal adyacente. Este resultado es coherente con el análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, puesto que los individuos 1 y 3 tienen los resultados más satisfactorios en /b d g/ tanto en posición intervocálica como posnasal, y el 2 exhibe altos porcentajes de corrección en /p t k/ y /b d g/ posnasales. En la pronunciación de los sujetos 4 y 5, quienes no son capaces de producir /p t k/ y /b d g/ con las características acústicas apropiadas, tampoco destaca una separación efectiva en el F0 inicial de las vocales adyacentes.

7.5. El grupo WU2

7.5.1. Introducción

En este apartado se analiza el F0 de las vocales precedidas por las 802 oclusivas interiores del grupo WU2. De acuerdo con la próxima figura que ilustra la distribución de

los valores de F0 en los contextos de oclusiva, vocal, tipo de realización acústica de la oclusiva y acento, el número de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es considerablemente mayor que el de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras, aproximantes y elisiones. Hace falta señalar que existen varias vocales de F0 extremadamente bajo, y la mayoría de ellas son precedidas por las realizaciones oclusivas sordas.

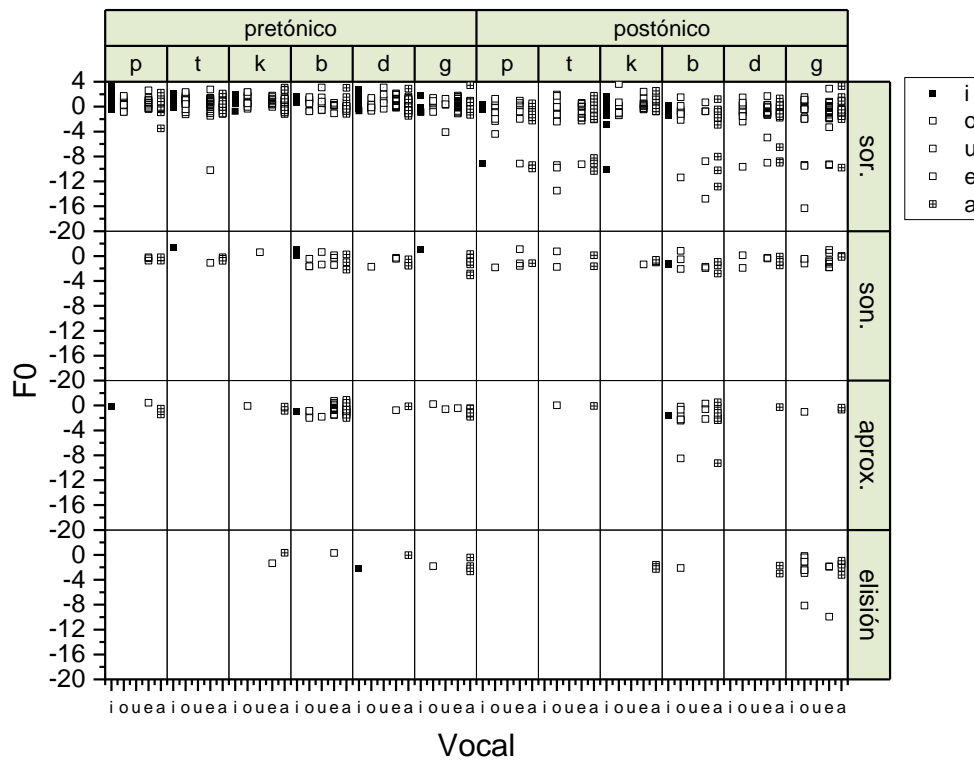


Figura 7-16 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2

Conforme a la siguiente tabla, los valores medios del F0 absoluto de los cinco individuos oscila entre 177,79-215,92 hercios. La media del individuo 2 es aproximadamente 30 hercios menor que la de los demás sujetos, mientras entre los últimos no existe diferencia considerable. De todas maneras, el individuo 5 presenta una notable variación interna, ya que la desviación estándar tanto en los valores absolutos como en los valores normalizados es varias veces mayor que la de los demás individuos.

	WU2_1		WU2_2		WU2_3		WU2_4		WU2_5	
	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS	Hz	STS
Número	161	161	160	160	159	159	161	161	161	161

Media	214,6	-0,629	177,79	0,055	210,36	-0,545	214,06	-0,392	215,92	-1,68
Desv.	9,127	0,737	13,326	1,164	15,402	1,271	14,703	1,16	52,139	5,251

Tabla 7-32 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2

Al revisar los datos originales, se ve que el F0 mínimo del individuo es de 60.07 hercios y el máximo, 282 hercios, que equivalen a -23.15 y 3.61 semitonos respectivamente. En realidad, los valores de F0 extremadamente bajos se deben a la calidad de voz de este individuo. Tal y como se ilustra en el espectrograma, la primera vocal /e/ tiene una calidad normal que resulta de la fonación modal y un F0 de 246 hercios: se encuentran 30 ondas armónicas en este intervalo de 122 milisegundos. En cambio, la vocal /o/ tiene una diferente calidad que es consecuencia del modo de fonación creaky, en cuya producción altos niveles de tensión aductora y compresión medial, en combinación con bajos niveles de tensión longitudinal, dan como resultado una sección transversal muy gruesa (Hewlett y Beck 2006: 274-276). El F0 de la vocal /o/ es de solamente de 51.6 hercios, ya que durante el intervalo de 77 milisegundos meramente existen cuatro ondas periódicas. De los 20 aprendices grabados pertenecientes a cuatro grupos, solamente este presenta semejante fenómeno.

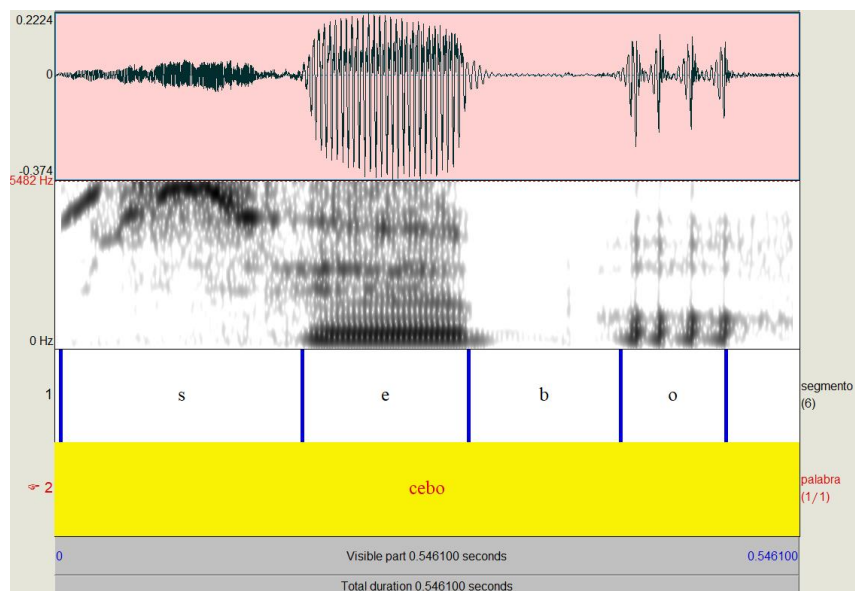


Figura 7-17 Espectrograma de *cebo* que ilustra la calidad de voz creaky

En este estudio que trata principalmente la variación del F0 vocálico en función de la sonoridad de la oclusiva precedente, se ha tomado la precaución de excluir las 36 vocales de calidad creaky pronunciadas por este individuo de los análisis posteriores. Los valores

de las vocales pronunciadas por este individuo con calidad normal se mantienen en el análisis. Los valores descriptivos de este informante después de eliminar los casos extremos son los siguientes.

Número	Con valores extremos		Sin valores extremos	
	161		125	
Media	215.92	-1.68	241.77	-0.059
Desv.	52.139	5.251	19.39	1.464

Tabla 7-33 Valores descriptivos del individuo 5 del grupo WU2 que presenta varios casos extremos

7.5.2. Variable de sonoridad fonológica

De acuerdo con la figura, en ambos contextos de acento, los valores del F0 de las vocales precedidas por los segmentos oclusivos sonoros se sitúan en una posición más baja en comparación con los valores de las vocales precedidas por los segmentos sordos. Los valores correspondientes a /p t k/ también poseen valores medios y medianos más altos. La diferencia que reside entre las dos categorías de sonoridad es mayor en el contexto pretónico, puesto que las vocales tónicas tienen valores de F0 más elevados. Adicionalmente, esta diferencia es relativamente más relevante cuando la oclusiva precedente es una bilabial o una velar, y no resulta considerable cuando la oclusiva es una dental.

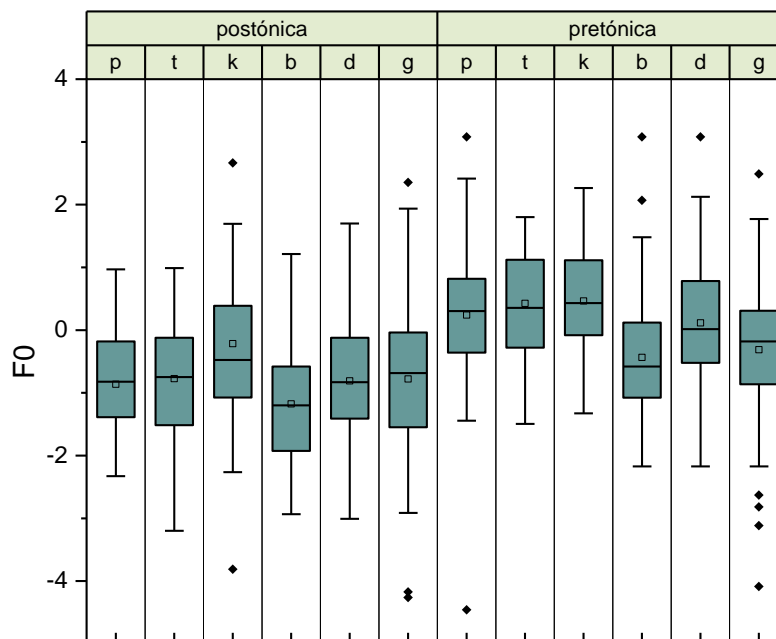


Tabla 7-34 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores protónicas y las postónicas del grupo WU2

Similarmente, en la próxima tabla se ve que el efecto que implica la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes depende del contexto de acento y el lugar de articulación de estas. La diferencia entre la media del F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y la de las vocales precedidas por /b d g/ es de 0,314, 0,036 y 0,562 semitonos respectivamente en el contexto postónico, y 0,674, 0,312 y 0,775 semitonos en el contexto pretónico.

		bilabial		dental		velar	
		/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Postónica	Número	38	57	67	59	44	77
	Media	-0,861	-1,175	-0,773	-0,809	-0,215	-0,777
	Desv.	1,109	0,908	0,889	1,065	1,611	1,174
Protónica	Número	55	81	75	70	58	85
	Media	0,241	-0,433	0,428	0,116	0,464	-0,311
	Desv.	1,108	0,942	1,198	1,068	0,885	1,057

Tabla 7-35 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2

Para examinar la significatividad de la diferencia observada, se realizan pruebas t de Student para muestras independientes. Los resultados, que pueden verse en la siguiente tabla, indican que en el contexto postónico, solamente entre /k-g/ existe diferencia significativa. En el contexto pretónico, el F0 de las vocales que siguen a /p/ y /k/ es significativamente mayor que el F0 de las vocales precedidas por sus contrapartes sonoras /b/ y /g/. Cuando las oclusivas precedentes son dentales, esta diferencia no resulta relevante.

	Oclusiva	t	Sig.
Postónica	k-g	2,204	0,029
Protónica	p-b	3,808	0,000
	k-g	4,597	0,000

Tabla 7-36 Resumen de significación de las comparaciones entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ del grupo WU2

En resumen, la variable de la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente juega un papel importante para el F0 inicial de la vocal adyacente en el grupo WU2. Las vocales que siguen a /b d g/ tienden a poseer un F0 inicial más grave. La diferencia entre /k-g/ resulta significativa tanto en el contexto pretónico como en el postónico, y en el contexto protónico también existe diferencia relevante entre /p-b/.

7.5.3. Variable de tipo de realización acústica

En la siguiente figura se observa directamente el efecto que implica el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes en el F0 inicial de las vocales adyacentes. En ambos contextos de acento, las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas tienen los valores de F0 más elevados. Naturalmente, la diferencia existente es mayor en el contexto pretónico, donde apenas existe solapamiento entre la caja de las realizaciones oclusivas sordas y las cajas de los demás tipos de realizaciones.

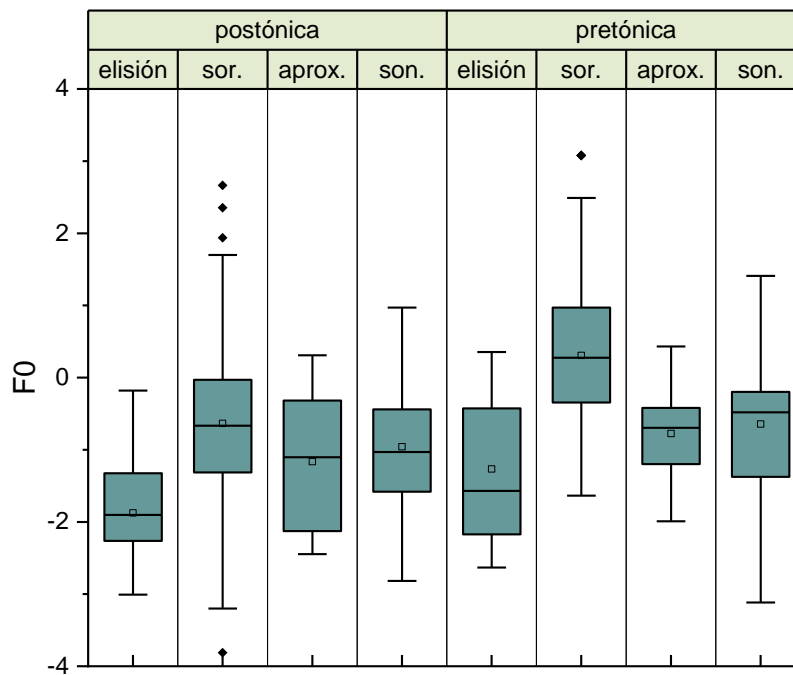


Figura 7-18 Distribución de los valores de F0 clasificados según el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes en el grupo WU2

Respecto a los estadísticos descriptivos correspondientes a cada tipo, el F0 medio de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es 0,325 y 0,531 semitonos mayor que el F0 medio de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes en el contexto postónico, y en el contexto pretónico la diferencia asciende a 0,951 y 1,081 semitonos respectivamente. Además, hace falta señalar que las vocales que siguen a las oclusivas elididas tienen el F0 inicial más grave. La variación del F0 vocálico en función del tipo de realización acústica es coherente con la universalidad fonética, puesto que las oclusivas realizadas como [p t k], en cuya producción no

interviene la actividad de los pliegues vocales, implican que el F0 inicial de las vocales adyacentes sea más agudo.

		Elisión	Aprox.	Sor.	Son.
Postónica	Número	21	24	256	41
	Media	-1,875	-1,164	-0,633	-0,958
	Desv.	0,898	0,915	1,174	0,823
Protónica	Número	10	55	321	38
	Media	-1,267	-0,774	0,307	-0,631
	Desv.	1,018	0,616	1,05	1,008

Tabla 7-37 Valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica

Con el fin de estudiar la significatividad de la diferencia que conlleva la variable de tipo de realización, se realizan pruebas Kruskal-Wallis en los dos contextos de acento. El resultado es conforme a la tendencia observada anteriormente. En el contexto postónico, el F0 de las vocales precedidas por las elisiones es significativamente menor que el de las vocales que precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras. En el contexto protónico, el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que el de las vocales precedidas por los demás tipos de realización, tal y como se exhibe en la próxima tabla.

	Postónica		Protónica	
	H	Sig.	H.	Sig.
Sor-elisión	3,044	0,014	4,086	0,00
Sor-son	1,06	0,289	5,934	0,00
Sor-aprox.	1,902	0,343	7,945	0,00
Son-elisión	4,477	0,00	0,827	0,408

Tabla 7-38 Resumen de significación de la diferencia implicada por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente en el F0 vocálico en el grupo WU2

Para resumir, el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente juega un papel importante para el F0 inicial de la vocal adyacente. Las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas tienden a tener un F0 inicial más alto, y las vocales que siguen a las elisiones tienen los valores de F0 más graves. En el contexto postónico, el F0 de las vocales precedidas por las elisiones es significativamente menor que el de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras. En el contexto protónico, el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más agudo en comparación con el F0 de las vocales precedidas por los demás tipos de realización de los segmentos oclusivos.

7.5.4. Variable de acento

Respecto a la variable del acento de la sílaba donde se sitúan la oclusiva y la vocal en cuestión, anteriormente se ha visto que el F0 de las vocales tónicas es más alto que el de las vocales átonas, sea cual sea la oclusiva precedente y el tipo de realización de ésta. En la próxima figura destaca la misma tendencia, pues la diferencia entre las vocales tónicas y las átonas precedidas por la misma oclusiva es considerable, especialmente cuando la oclusiva precedente es una sorda.

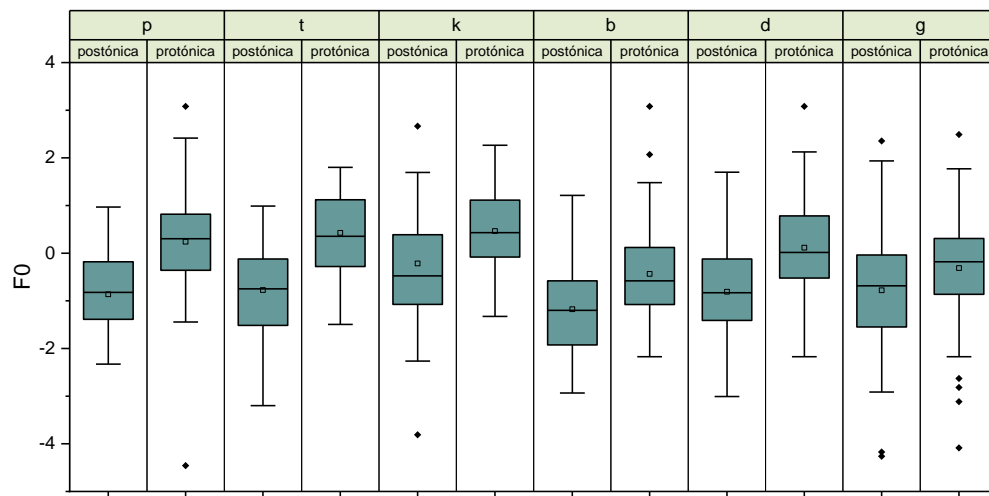


Figura 7-19 Distribución de los valores de F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en los dos contextos de acento en el grupo WU2

Aunque es cierto que la diferencia entre los dos contextos de acento es más relevante en /p t k/ y menos considerable en /b d g/, la diferencia entre las vocales tónicas y las átonas resulta significativa en todos los contextos de oclusiva precedente, de acuerdo con las pruebas Mann-Whitney cuyo resultado puede verse en la siguiente tabla.

	U	Sig.
b	4076,5	0,001
d	3380,5	0,005
g	4979,5	0,00
p	1860	0,01
t	4579	0,00
k	1902	0,00

Tabla 7-39 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores en el grupo WU2

Anteriormente se ha conocido que el efecto de la variación del F0 inicial en función del tipo de realización acústica de las oclusivas es distinto en los dos contextos de acento. Por lo tanto, es necesario examinar la diferencia que reside entre los dos contextos de acento en cada contexto de realización acústica de la oclusiva. De acuerdo con las pruebas t de Student, la variable de acento implica diferencia significativa cuando las oclusivas precedentes son realizadas como aproximantes y oclusivas sordas. La diferencia que reside entre las vocales tónicas y las átonas precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras y elisiones no resulta significativa. El resumen de significación puede verse en la próxima tabla.

	t	Sig.
Elisión	1,711	0,095
Aproximante	2,999	0,036
Oclusiva sorda	9,787	0,00
Oclusiva sonora	1,523	0,135

Tabla 7-40 Resumen de significación de la diferencia implicada por el acento en el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores de distintos tipos realizaciones acústicas en el grupo WU2

Finalmente, teniendo en cuenta la influencia del tono intrínseco, es necesario examinar el efecto del acento en el F0 inicial en cada uno de los contextos vocálicos. Según la próxima tabla, la diferencia entre las vocales tónicas y las átonas es mayor en /i/ donde llega a 1,443 semitonos, y es de 1,022, 0,935 y 0,836 semitonos respectivamente en /o/, /e/ y /a/. Las pruebas t de Student confirman la significatividad de la considerable diferencia observada. La diferencia implicada por el acento es significativa en todos estos contextos vocálicos, con nivel de significación inferior al 0.001.

		Número	Media	Desv.
a	Átona	136	-0,765	1,073
	Tónica	174	-0,071	1,158
e	Átona	75	-0,571	1,222
	Tónica	105	0,364	1,132
i	Átona	24	-0,669	0,904
	Tónica	45	0,774	1,188
o	Átona	107	-0,624	1,415
	Tónica	79	0,398	1,053
u	Átona	0	-	-
	Tónica	21	0,311	1,594

Tabla 7-41 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2 situadas en los dos contextos de acento

Para concluir, el acento juega un papel decisivo para el F0 inicial de la vocal, igual que en los demás grupos. El F0 de las vocales tónicas es mayor que el de las vocales átonas en todos los contextos de oclusiva precedente, tipo de realización acústica de ésta y vocal, y esta diferencia es significativa siempre que las oclusivas precedentes no se realizan como elisiones u oclusivas sonoras.

7.5.5. Variable de contexto vocálico

En la sección anterior se ha visto que el efecto del acento varía en función de la vocal: la diferencia que reside entre las vocales tónicas y las átonas es mayor en /i/ y menor en /a/. Según la siguiente tabla, el F0 medio de las vocales no varía de manera importante en función del tono intrínseco en el contexto postónico, ya que entre la media de la vocal /a/ que es la más grave, y la media de la /e/ que es la más aguda, solamente existe una diferencia de 0.194 semitonos. En el contexto protónico, en cambio, entre la vocal abierta que posee el F0 medio más bajo, y la anterior alta que tiene el F0 medio más agudo, existe una diferencia de 0,845 semitonos.

		Número	Media	Desv.
Postónica	a	136	-0,765	1,073
	e	75	-0,571	1,222
	i	24	-0,669	0,904
	o	107	-0,624	1,415
Protónica	a	174	-0,071	1,158
	e	105	0,364	1,132
	i	45	0,774	1,188
	o	79	0,398	1,053
	u	21	0,311	1,594

Tabla 7-42 Valores del F0 de las cinco vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2

De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, en el contexto postónico no existe diferencia significativa entre los cuatro contextos vocálicos. En cambio, en el contexto protónico el F0 de la vocal abierta es significativamente menor que el de /i/ (H=4.450, p<0.001), /o/ (H=3.546, p=0.004) y /e/ (H=2.862, p=0.042), pero no encuentra diferencia relevante entre /a-u/, probablemente debido al escaso número de la vocal posterior alta.

Al separar los datos según el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente, en la próxima figura se ve que no existe una tendencia clara en las vocales precedidas por las elisiones y las realizaciones aproximantes por falta de casos. En las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, en el contexto postónico la vocal /e/ posee el rango de distribución, la media y la mediana más elevados y la vocal /a/, los más bajos. En el contexto protónico, el rango de distribución, la media y la mediana más altos le corresponden a la vocal /i/, mientras la vocal /a/ sigue teniendo los más bajos. En las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras, la tendencia de variación resulta menos clara a causa de la escasez de casos. En el contexto postónico no se observa diferencia relevante entre /e/, /o/ y /a/, y en el contexto protónico el rango de distribución, la media y la mediana de /i/ se sitúan en posición bien superior en comparación con los de las demás vocales.

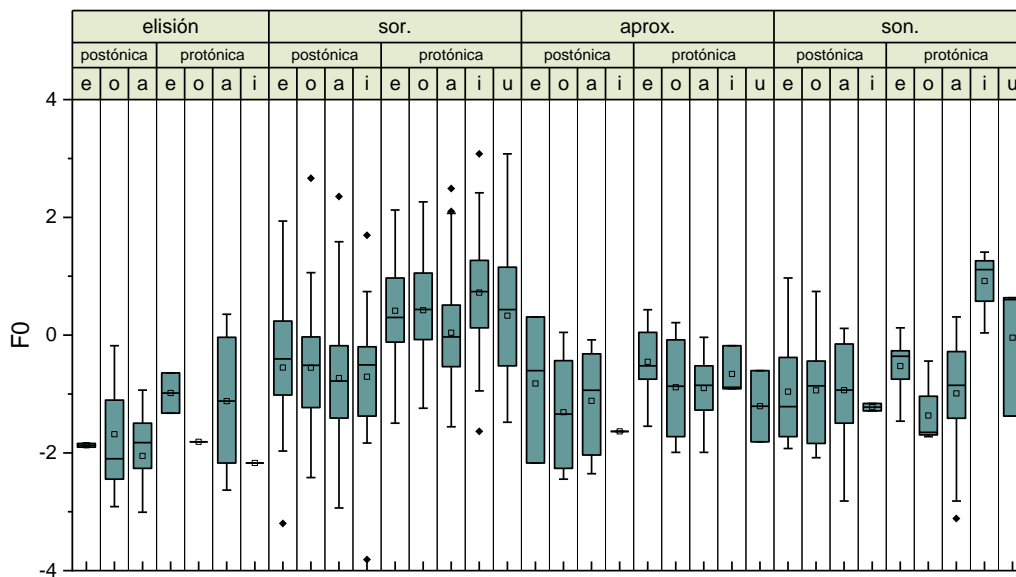


Figura 7-20 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2 pertenecientes a distintos tipos de realización acústica y situadas en los dos contextos de acento. De acuerdo con las pruebas Kruskal-Wallis, existe diferencia significativa solamente en las vocales tónicas precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras. En las primeras, el F0 de la vocal abierta es significativamente menor que el de la vocal /i/ (H=3,398, p=0,007). En las últimas, el F0 de la vocal /a/ (H=3,077, p=0,021) y de la vocal /o/ (H=3,342, p=0,008) es significativamente más grave que el de la vocal /i/.

En conclusión, en el grupo WU2 se observa que el tono intrínseco de las vocales afecta el F0 inicial, aunque su efecto es determinado del acento y el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente. Si no separan las vocales según el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente, la vocal /e/ y la /a/ poseen respectivamente el F0 medio más agudo y el más grave en el contexto postónico, y la vocal /i/ y la /a/ los tienen en el contexto protónico. Al separar los tipos de realización acústica de la oclusivas precedentes, solamente en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras se ve una tendencia clara, pero la diferencia en F0 resulta significativa solamente en las vocales tónicas.

7.5.6. Diferencia individual

Conforme al análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, los individuos de este grupo exhiben altos grados de corrección en /p t k/, pero sus niveles de corrección en los alófonos de /b d g/ son bastante bajos. Solamente el individuo 3 presenta porcentajes de corrección relativamente altos en /b d g/ posnasales, y ninguno muestra resultados satisfactorios en /b d g/ intervocálicas. Por lo tanto, resulta necesario examinar si en la producción de cada uno de estos aprendices el F0 vocálico inicial varía sistemáticamente en función de la sonoridad de las oclusivas precedentes.

De acuerdo con la próxima figura, el grupo WU2 puede dividirse en dos subgrupos según la distribución de los valores de F0 según la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente. En los individuos 1, 3 y 5, la caja de distribución, la media y la mediana de los valores correspondientes a /p t k/ se encuentran en posición más elevada en comparación con los valores correspondientes a /b d g/. La diferencia entre las dos categorías es más relevante en el individuo 3, donde entre las dos cajas no existe solapamiento. Esta diferencia es menos relevante en el individuo 5, y es bastante limitada en el 1. En los aprendices 2 y 4, en cambio, se observa tendencias de variación distintas. En ambos aprendices la caja de /p t k/ más amplia que indica una mayor variación. En el individuo 2, la media de /p t k/ es ligeramente mayor que la de /b d g/, pero la mediana de

las sordas es menor que la de las sonoras. En el 4, tanto la media como la mediana de /b d g/ es levemente mayor que las de /p t k/.

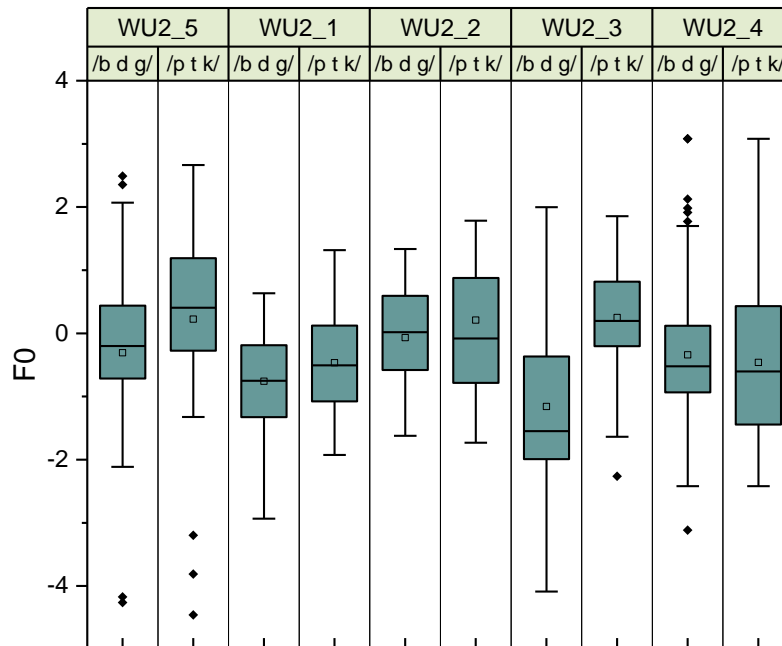


Figura 7-21 Distribución de los valores del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas posteriores pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU2

Paralelamente, la diferencia entre el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y el F0 de las vocales precedidas por /b d g/ es de 0,293, 0,278, 1,409 y 0,533 semitonos en los individuos 1, 2, 3 y 5 respectivamente, pero se reduce a 0,118 semitonos en el individuo 4. De acuerdo con las pruebas t de Student, esta diferencia resulta significativa en los individuos 1 ($t=2,538$, $p=0,012$), 3 ($t=8,272$, $p<0,001$) y 5 ($t=2,058$, $p=0,042$).

	WU2_1		WU2_2		WU2_3		WU2_4		WU2_5	
	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/	/p t k/	/b d g/
Número	71	90	70	90	69	90	70	91	58	67
Media	-0,465	-0,758	0,211	-0,067	0,252	-1,157	-0,459	-0,341	1,177	0,644
Desv.	0,736	0,716	1,52	0,77	0,879	1,187	1,238	1,101	1,534	1,364

Tabla 7-43 Valores del F0 de las vocales precedidas por /b d g/ y /p t k/ interiores pronunciadas por los cinco individuos del grupo WU2

Teniendo en cuenta el grado porcentaje de corrección que obtienen estos individuos en los segmentos oclusivos sonoros, que pueden verse en la tabla 6-12 del apartado 6.2.3, conviene decir que el resultado de las pruebas estadísticas no coincide exactamente con lo observado en el análisis cualitativo. A pesar del elevado grado corrección en la pronunciación de /p t k/, la corrección de /b d g/ de los individuos 1 y 5 es bastante baja.

Solamente una pequeña parte de /b d g/ se realizan con las características espectrográficas apropiadas, y el resto se pronuncian como oclusivas sordas [p t k].

Según lo visto, en la producción de los individuos 1 y 5, las vocales varían sistemáticamente en el F0 inicial según la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes, incluso cuando éstas poseen las mismas propiedades espectrográficas. Este fenómeno sugiere que estos aprendices utilizan el F0 vocálico como correlato acústico directo y primario de la sonoridad de las oclusivas situadas en posición interior de la palabra, probablemente por la influencia de su lengua materna.

En resumen, la diferencia individual en el grupo WU2 es considerable, ya que los individuos 1, 3 y 5 presentan una separación significativa entre el F0 inicial de las vocales precedidas por /p t k/ y el F0 de las que siguen a /b d g/. Hace falta señalar que los aprendices 1 y 5 exhibe esta distinción sin que las oclusivas precedentes se difieran notablemente en propiedades acústicas, lo cual sugiere que el F0 constituye un correlato acústico de especial importancia para la sonoridad fonológica de las oclusivas, tal y como ocurre en su L1.

7.5.7. Resumen

En el estudio del F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas interiores del grupo WU2, las variables más decisivas para el F0 vocálico son el acento, el contexto vocálico y el tipo de realización acústica, y la sonoridad fonológica de las oclusivas afecta significativamente el F0 vocálico en determinados contextos. Adicionalmente, la diferencia individual que destaca en este grupo es notable.

En cuanto a la variable de la sonoridad fonológica de las oclusivas, las vocales precedidas por /p t k/ suelen tener valores de F0 más elevados que las vocales anteceditas por /b d g/. No obstante, esta diferencia resulta significativa solamente entre /k-g/ en ambos contextos de acento, y entre /p-b/ cuando el contexto de acento es tónico

En cuanto a la variable del tipo de realización acústica de las oclusivas, en ambos contextos de acento se observa que el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones

oclusivas sordas es más elevado, por delante de las realizaciones oclusivas sonoras, aproximantes y elisiones. En el contexto tónico, la diferencia que existe entre las realizaciones oclusivas sordas y las realizaciones aproximantes, así como entre las realizaciones oclusivas sordas y las elisiones, es significativa. En el contexto átono, solamente existe diferencia significativa entre las realizaciones oclusivas sordas y las elisiones.

En cuanto a la variable del acento de la sílaba donde se encuentran la oclusiva y la vocal en cuestión, el F0 de las vocales tónicas es mayor que el de las vocales átonas. Esta diferencia es significativa en todos los contextos de oclusiva y vocal, salvo en las vocales, de número limitado, precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras y elisiones.

En cuanto a la variable del contexto vocálico, la vocal abierta tiene el F0 más grave, y el F0 más agudo le corresponde a la vocal /i/ en el contexto protónico y a la /e/ en el contexto postónico. De todas maneras, el efecto de esta variable es significativo solamente en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas y sonoras.

Finalmente, los cinco sujetos del grupo WU2 difieren considerablemente en la distribución de los valores del F0. En la producción de los individuos 1, 3 y 5, los valores correspondientes a /p t k/ son significativamente más elevados que los de /b d g/, mientras los demás individuos carecen de esta variación sistemática. Esta observación señala que los aprendices, especialmente el 1 y el 5 quienes no logran producir la mayoría de /b d g/ correctamente, utilizan el F0 vocálico como correlato acústico de la sonoridad de las oclusivas cuando éstas no se difieren por característica espectrográfica, probablemente por la influencia de su lengua materna.

7.6. Comparación y discusión

7.6.1. Comparación entre los grupos

Al conocer cómo afectan las mencionadas variables en cada grupo por separado, conviene realizar comparaciones horizontales para contrastar si repercuten el nivel de

experiencia y el perfil dialectal en la producción de las oclusivas, especialmente en la distinción de sonoridad, de los aprendices.

Respecto a la sonoridad fonológica de las oclusivas, en todos los grupos menos el CHN2, destaca la tendencia general de que el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ sean más elevados. En el grupo CHN2 ocurre lo contrario que resulta de la confusión de sonoridad. Esta variable implica diferencia significativa en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pero en estos grupos la significatividad depende del contexto de acento y el lugar de articulación de la oclusiva, tal y como se ve en la siguiente tabla. El contexto de acento más favorece que la diferencia sea significativa es el protónico, dado que el F0 de las vocales tónicas es más elevado. En comparación con las dentales, en las vocales que siguen a las oclusivas bilabiales y velares la diferencia significativa ocurre más frecuentemente.

	CHN1	WU1	WU2
Postónica	k-g	t-d	k-g
Protónica	p-b	p-b	p-b
	k-g	t-d	k-g
		k-g	

Tabla 7-44 Diferencias significativas entre las vocales precedidas por /p t k/ y las vocales precedidas por /b d g/ en los grupos CHN1, WU1 y CHN2

Respecto al tipo de realización de las oclusivas, esta variable constituye un factor importante para el F0 inicial de la vocal adyacente, aunque su efecto varía en los dos contextos de acento y entre los distintos grupos. Generalmente, la realización oclusiva sonora y la aproximante, cuya producción requiere la vibración de las cuerdas vocales, implican que el F0 inicial de la vocal adyacente sea más grave. Las elisiones también muestran este efecto, ya que todas las elisiones se encuentran en contexto posnasal como /mb/, /nd/ o /ng/, y la sonoridad fonética de la nasal implica que el F0 inicial de la vocal posterior disminuya al desaparecer la oclusiva.

Cuando las oclusivas son protónicas, en todos los grupos el F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más alto que el de las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras. Existe diferencia significativa también en entre las realizaciones oclusivas sordas y las elisiones en los

grupos CHN1, WU1 y WU2. Cuando las oclusivas son postónicas, es decir, cuando las vocales adyacentes son átonas, las realizaciones oclusivas sordas implican valores de F0 más altos en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pero en el grupo CHN2 ocurre lo contrario, ya que las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras tienen valores de F0 más elevados. El F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que el de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes en el grupo CHN1, pero en los demás grupos no existe contraste relevante entre la realización oclusiva sorda, la oclusiva sonora y la aproximante, salvo en el grupo CHN2 donde la diferencia en dirección reversa entre las realizaciones oclusivas sordas y las sonoras resulta significativa.

Respecto al acento, el considerable efecto de esta variable es coherentemente similar en los cuatro grupos. El F0 inicial de las vocales tónicas es significativamente mayor que el de las vocales átonas en todas las condiciones de consonante precedente y contexto vocálico, salvo en el grupo WU1 donde no existe diferencia significativa en /i/. Adicionalmente, el tipo de realización acústica puede condicionar la diferencia en el F0 entre las vocales tónicas y las átonas, puesto que en las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes en los grupos CHN2 y WU1, y en las vocales que siguen a las realizaciones oclusivas sonoras, la diferencia no es significativa.

Respecto al contexto vocálico, en todos los grupos se observa el efecto del tono intrínseco en el F0 inicial. Según la próxima tabla, las vocales abiertas suelen tener los valores más bajos de F0, y las vocales altas tienen los valores más elevados. En los grupos principiantes se observan algunas excepciones que no afectan la mencionada tendencia general.

		CHN1	CHN2	WU1	WU2
Átonas	F0 mín.	/a/	/o/	/a/	/a/
	F0 máx.	/i/	/i/	/i/	/e/
Tónicas	F0 mín.	/a/	/o/	/a/	/a/
	F0 máx.	/i/	/u/	/u/	/i/

Tabla 7-45 Las vocales con el F0 más grave y las vocales con el F0 más agudo en los cuatro grupos

Similarmente, en todos los grupos se observa que el efecto del tono intrínseco es condicionado por el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente. En los grupos CHN1, CHN2 y WU1, existe diferencia significativa entre los distintos contextos vocálicos siempre y cuando las vocales son precedidas por las realizaciones oclusivas sordas, y en el grupo WU2 también en las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sonoras. Este fenómeno se debe a que el F0 de las vocales precedidas por los demás tipos de realización sea más grave en comparación con el de las vocales seguidas de las realizaciones oclusivas sordas, lo cual reduce la diferencia en el F0 implicado por el tono intrínseco.

Finalmente, el nivel de diferencia individual varía entre los cuatro grupos. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ es significativamente más elevado que el de las vocales precedidas por /b d g/, mientras en el grupo CHN2 ningún individuo presenta semejante distinción. El número de individuos que muestra distinción es de 2, 3 y 3 en los grupos CHN1, WU1 y WU2. Teniendo en cuenta el resultado del análisis cualitativo de las oclusivas precedentes, los aprendices que muestran la separación en la dimensión acústica del F0 son los que poseen los porcentajes de corrección más altos en la producción de las oclusivas, salvo el 1 y el 5 del grupo WU2 en cuya producción los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son significativamente más altos que los de las vocales precedidas por /b d g/, incluso cuando las oclusivas precedentes no se diferencian por características espectrográficas.

7.6.2. Discusión

Entre las variables estudiadas, el acento, el tipo de realización acústica de la oclusiva y el contexto vocálico afectan el F0 de las vocales a través de mecanismos fisiológico-acústicos que son de carácter universal. Por lo tanto, el efecto de estas variables es uniformemente similar en los cuatro grupos, a pesar de que éstos varían considerablemente en el grado de corrección de las oclusivas precedentes.

La sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes, en cambio, es la variable que más concierne al aprendizaje de las oclusivas castellanas, especialmente en la adquisición de

la distinción de sonoridad. De hecho, la diferencia entre los grupos de distintos niveles de experiencia y perfiles dialectales no es tan notable como en el VOT de las oclusivas iniciales y en las propiedades espectrográficas de las oclusivas interiores. La diferencia entre el nivel principiante y el avanzado es considerable entre los grupos del chino mandarín, ya que en el grupo CHN1 el efecto de la sonoridad fonológica es mucho más importante, y varios aprendices de este grupo presentan esta distinción.

En comparación con los aprendices nativos del chino mandarín, los individuos nativos del dialecto wu que muestran la distinción de sonoridad en el F0 vocálico tienen grados de corrección más elevados en la producción de /p t k/ pero más bajos en los alófonos de /b d g/. De todas maneras, la sonoridad fonológica se manifiesta en el F0 de las vocales adyacentes, pese a que la mayor parte de las oclusivas precedentes sonoras /b d g/ se pronuncien como [p t k], especialmente en el grupo WU2 donde el porcentaje de corrección de /b d g/ es incluso más bajo. Adicionalmente, hace falta señalar que la diferencia entre el grupo principiante y el avanzado del dialecto wu no resulta igualmente relevante.

En otras palabras, en los dos grupos del chino mandarín, la variación sistemática del F0 vocálico según la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes existe siempre y cuando éstas se diferencian por propiedad espectrográfica. En este sentido, la experiencia que facilita la adquisición de la distinción de sonoridad de las oclusivas, que no existe en la L1 de los alumnos, favorece paralelamente la distinción en la dimensión del F0 de las vocales adyacentes. En los grupos del dialecto wu, por el contrario, lo visto en este capítulo sugiere que el F0 vocálico, que constituye un correlato acústico fundamental para la sonoridad de la oclusiva precedente, juega un papel importante en la producción de las oclusivas castellanas. Por lo tanto, la variación del F0 vocálico no ha de depender necesariamente del tipo de realización acústica de la oclusiva precedente.

Finalmente, se ha visto que el efecto de cada una de las variables es condicionado por las demás. A modo de ejemplo, el acento átono, la vocal abierta, los tipos de realización acústica aproximante y oclusiva sonora implican que el efecto de la sonoridad fonológica de las oclusivas precedentes sea más reducido.

Con el fin de conocer la significatividad del efecto de las mencionadas variables, aparte de estudiar si existe interacción entre ellas, se utiliza el análisis GLM multivariante donde los factores son la sonoridad fonológica y el tipo de realización acústica de las oclusivas precedentes, de dos y cuatro niveles respectivamente, el acento, el contexto vocálico, que tienen dos y cinco niveles, así como el nivel de experiencia y el perfil dialectal de los alumnos, cada uno de ellos tiene dos niveles. Los resultados indican que el tipo de realización acústica ($F=34,798$, $p<0,001$) y el acento ($F=35,989$, $p<0,001$) poseen efecto principal significativo, mientras las interacciones entre tipo y vocal ($F=1,984$, $p=0,036$), tipo y acento ($F=11,514$, $p<0,001$) resultan significativas.

Respecto al factor del tipo de realización acústica, las pruebas post-hoc encuentran diferencias significativas entre las vocales precedidas por las oclusivas realizadas como aproximantes, oclusivas sordas, oclusivas sonoras y elisiones. Los valores del F0 de las vocales precedidas por las realizaciones oclusivas sordas son significativamente más elevados que los valores de las vocales precedidas por las oclusivas de los demás tipos de realización. Los valores del F0 de las vocales precedidas por las elisiones son significativamente más bajos que los valores de las vocales precedidas por las oclusivas de los demás tipos de realización. Entre la realización aproximante y la oclusiva sonora, cuya producción requiere la vibración de las cuerdas vocales, no existe diferencia significativa. Los valores descriptivos respectivos a cada tipo de realización, así como el resumen estadístico, pueden verse en las próximas tablas.

Tipo de realización	Media	Desv.
Elisión	-1,179	1,037
Aproximante	-0,887	0,920
Oclusiva sorda	-0,134	1,413
Oclusiva sonora	-0,748	1,011

Tabla 7-46 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas de los cuatro tipos de realización acústica en el conjunto de los cuatro grupos

Respecto al factor de la vocal, el efecto de esta variables más directo y comprensible. El F0 medio de todas las vocales tónicas es de 0,078 semitonos, que es casi un semitono mayor que el de las vocales átonas que es de -0,917 semitonos.

Respecto a la interacción significativa entre el tipo de realización de la oclusiva y la vocal, la explicación de este fenómeno estriba en que cuando el tipo de realización es oclusiva sorda, el F0 de las vocales es considerablemente más elevado, lo cual implica que la diferencia entre los cinco contextos vocálicos sea mayor. En la próxima figura se observa que la medida marginal de todas las vocales es inferior cuando el tipo de realización acústica de la oclusiva precedente es elisión, y en los tipos aproximante y oclusiva sonora también es bastante bajo. Cuando el tipo de realización es oclusiva sorda, la media marginal de todas las vocales aumenta considerablemente, especialmente la de /o/ y /u/.

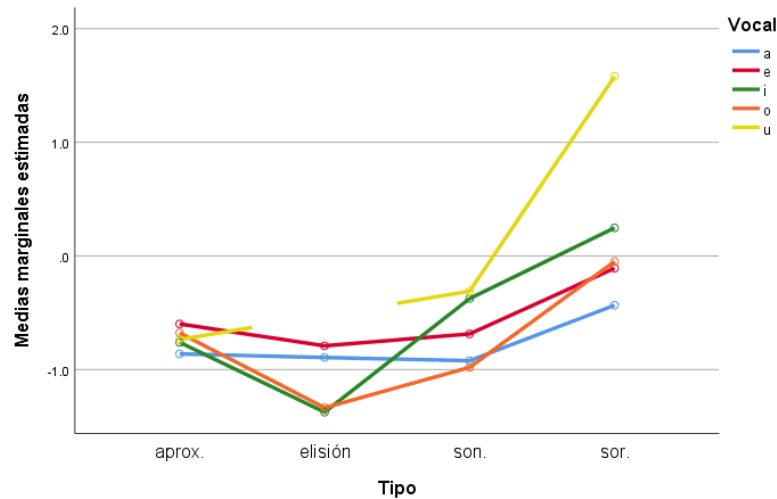


Figura 7-22 Interacción significativa entre la variable de tipo de realización acústica y la variable de vocal

Respecto a la interacción significativa entre el tipo de realización acústica y el acento, anteriormente se ha visto que la diferencia entre los dos contextos de acento varía en función del tipo de realización acústica de la oclusiva precedente. En la siguiente tabla, la media marginal es bastante limitada en los tipos aproximante y elisión, y la del acento tónico también es muy baja en el tipo de realización oclusiva sonora. De todos modos, la diferencia aumenta notablemente al pasar del tipo oclusiva sonora al tipo de oclusiva sorda, lo cual indica existencia de la interacción que resulta estadísticamente significativa.

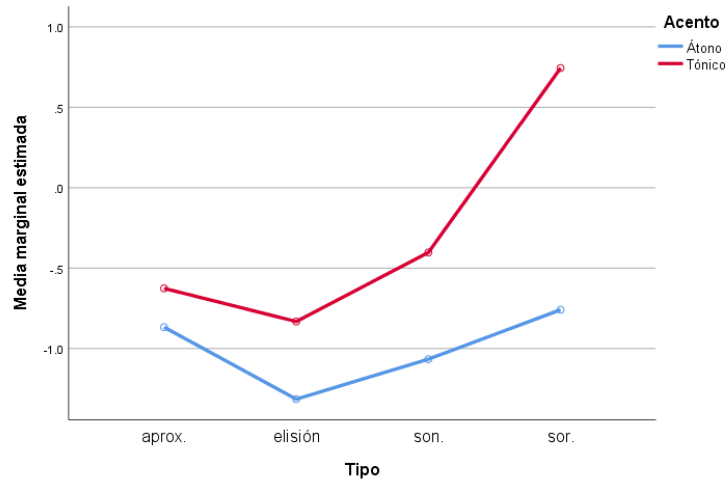


Figura 7-23 Interacción significativa entre la variable de tipo de realización acústica y la variable de acento

7.7. Conclusiones parciales

Este capítulo se dedica al análisis del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores que se han estudiado cualitativa y cuantitativamente en el capítulo 6. Las variables estudiadas son la sonoridad fonológica de las oclusivas, el tipo de realización acústica de éstas, el acento y el contexto vocálico. También se intenta comparar el resultado de los cuatro grupos para tratar el papel de la experiencia de aprendizaje y perfil dialectal de los aprendices.

Respecto a la sonoridad fonológica de las oclusivas, en los grupos CHN1, WU1 y WU2 destaca la tendencia general de que las vocales precedidas por /p t k/ posean valores de F0 más altos, mientras en el grupo CHN2 se da lo contrario. La diferencia implicada por esta variable es mayor en el contexto de acento tónico, donde las diferencias significativas son más frecuentes.

Respecto al tipo de realización acústica de las oclusivas, en los grupos CHN1, WU1 y WU2 las realizaciones oclusivas sordas implican valores de F0 significativamente mayores que los demás tipos de realización, mientras en el grupo CHN2 este fenómeno sólo ocurre en el contexto de acento postónico.

Respecto al acento, el F0 de las vocales tónicas es considerablemente más elevado que el de las vocales átonas. Esta tendencia es similar en todos los grupos. No obstante, la

diferencia que reside entre los dos contextos de acento es condicionado por el tipo de realización acústica, puesto que en los tipos aproximante u oclusiva sonora que implican valores de F0 más graves, la diferencia se reduce consecuentemente.

Respecto al contexto vocálico, el efecto resulta uniforme en los cuatro grupos, especialmente en el contexto de acento tónico. En todos los grupos, la vocal que posee el F0 más alto es la /i/ o la /e/, y la que tiene el F0 más grave es la /a/ o la /o/. La diferencia que destaca entre los distintos contextos vocálicos, especialmente entre /i-a/ o /u-a/, resulta significativa en todos los grupos.

Comparando los cuatro grupos, se observa que la experiencia juega un papel importante en los grupos del chino mandarín, pero no en los grupos del dialecto wu. Entre los grupos avanzados, la variación sistemática del F0 vocálico en función de la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente es más nítida en el grupo CHN1. Entre los grupos principiantes, el grupo WU2 presenta un nivel más elevado de una separación. Tres aprendices del grupo WU1 y tres del grupo WU2 muestran una separación significativa entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico, mientras solamente dos aprendices nativos del chino mandarín, ambos pertenecientes al grupo CHN1, son capaces de presentarla. Varios aprendices nativos del wu distinguen /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico incluso cuando las oclusivas tienen las mismas características acústicas, probablemente gracias a la influencia de su L1 donde el F0 de la vocal adyacente constituye el correlato importante para la sonoridad de las oclusivas.

Finalmente, a nivel del conjunto de los cuatro grupos, solamente el tipo de realización y el acento poseen efecto significativo principal, y existe interacción significativa entre el tipo y el contexto vocálico, y entre el tipo y el acento. Todas estas variables funcionan a través de mecanismos fonéticos universales, y no dependen directamente del estado de aprendizaje de los informantes. De esta manera, es conveniente considerar que la distinción de la sonoridad fonológica de las oclusivas castellanas en el F0 de las vocales adyacentes no es satisfactoria, igual que lo ocurrido en las demás dimensiones como el VOT de las oclusivas iniciales, la duración de oclusión y las propiedades espectrográficas

de las oclusivas interiores. La insoslayable diferencia individual también recuerda la necesidad de atender los factores personales en el aula.

CAPÍTULO 8
PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS

8. Percepción de las oclusivas

8.1. Indicios acústicos en la percepción de las oclusivas

8.1.1. Introducción

En los capítulos anteriores se ha analizado un abanico de dimensiones acústicas relacionadas con la distinción de la sonoridad de las obstruyentes oclusivas españolas, que son el VOT, el tono fundamental de la vocal adyacente, la duración y las propiedades acústicas de la fase oclusiva. En este capítulo, se procura tratar la distinción perceptiva de sonoridad por los mismos aprendices.

La distinción entre los segmentos sordos y los sonoros ha sido profundamente estudiada desde una amplia gama de perspectivas. Existen numerosos trabajos que versan sobre la percepción tanto por hablantes nativos como por no nativos, tanto por adultos como por niños, tanto de personas de audición normal como de personas con discapacidad auditiva, a partir de enfoques tradicionales o métodos psicocognitivos más sofisticados.

De acuerdo con Reetz y Jongman (2009:251), el estudio de la percepción del habla trata la manera en que el oyente analiza los patrones acústicos y cómo el sistema auditivo interpreta esta información contenida en el mensaje emitido por el emisor. Tradicionalmente, la relación entre la acústica y la percepción del habla se ha tratado a través de estudios dedicados a los indicios acústicos (*acoustics cues to speech perception*), que son las características acústicas que proporcionan información sobre la configuración perceptiva de los sonidos. Para convertir perceptualmente la señal acústica continua en unidades fónicas discretas, el oyente capta estas características acústicas que pueden ser temporales, frecuenciales o espectrales que la onda sonora transmite, y las combina en función de su respectivo sistema fonológico.

La percepción de los segmentos, que son unidades fonológicas abstractas, no guarda una relación inequívoca con los indicios acústicos, pues un determinado contraste fonológico se relaciona perceptivamente con múltiples indicios acústicos. A modo de ejemplo,

Lisker (1986) identificó 16 indicios acústicos asociados a la sonoridad de las obstruyentes oclusivas del inglés. No obstante, a pesar de que exista varios indicios correspondientes a un determinado contraste, la relevancia de estos en la percepción no siempre resulta igual.

En otras palabras, entre una serie de indicios acústicos concernientes a un solo contraste fonológico, puede que algunos de ellos gocen de mayor relevancia que los demás. De acuerdo con Abramson y Lisker (1985: 25), cuando existen dos indicios x e y que son relevantes para un determinado contraste fonológico, es posible que, para un valor concreto de x , una variación en y puede implicar que el resultado de la percepción se altere. Al mismo tiempo, para unos determinados valores de y , cualquier variación en x es significativa para que la percepción cambie. En este sentido, y es el indicio más dominante y puede considerarse como el indicio primario (*primary cue*) respecto a esa distinción fonética, mientras x , siendo menos potente, se considera un indicio secundario (*secondary cue*).

Paralelamente, el uso de indicios acústicos para un determinado contraste suele estar condicionado por la L1 de cada individuo. Es decir, la percepción de un sonido no depende directamente de sus propiedades acústicas, sino también de la manera en que éstas se categorizan en función del sistema fónico. Por ejemplo, los nativos del inglés son sensibles tanto al parámetro temporal como al espectral en la percepción de vocales tanto nativas como no nativas, mientras los hispanohablantes pretenden identificar las vocales sólo según sus propiedades espectrales (Fox, Flege y Munro, 1995). Sin embargo, aunque la mayoría de los trabajos coinciden en tener como objetivo encontrar explicaciones de diferentes usos de indicios acústicos en la interferencia de la L1, se ha demostrado que es posible que la diferencia en el patrón perceptivo se deba a que algunos parámetros fónicos sean universalmente más prominentes que otros (p. ej., la duración tiene más prominencia que la característica espectral en la percepción de vocales no nativas, Bohn 1995).

8.1.2. Indicios acústicos relacionados con la distinción de sonoridad de las oclusivas

En el presente estudio se examina la percepción de las oclusivas del español por parte de hispanohablantes nativos y alumnos de ELE sinohablantes de distintos niveles y perfiles dialectales. Los indicios acústicos concernientes son el VOT y el F0 inicial de la vocal adyacente cuando las oclusivas se encuentran en posición inicial absoluta, o la duración y el F0 inicial de la vocal adyacente cuando las oclusivas son interiores. El examen de estos indicios facilita el estudio de la relación entre la percepción y la producción, puesto que el VOT, el F0 vocálico y la duración se han analizado acústicamente en los capítulos anteriores.

La relevancia de estos indicios acústicos en la distinción la sonoridad de las oclusivas está sólidamente corroborada en la literatura. A pesar de que los indicios acústicos del contraste de sonoridad parezcan universales en las lenguas del mundo, el papel o la relevancia que desempeñan aquéllos en la percepción puede variar en distintas lenguas (Holt, Lotto y Kluender, 2001). En este sentido, antes de hablar de posibles influencias positivas o negativas de la L1 en el español L2/LE, es oportuno analizar los indicios acústicos que utilizan los nativos de las lenguas en cuestión a la hora de percibir las oclusivas que les son propias. A continuación, se presenta el funcionamiento de estos indicios en cada una de las lenguas en cuestión, para introducir posteriormente los objetivos específicos de este estudio.

8.1.2.1. Indicios acústicos en el castellano

Según se ha mencionado, el contraste entre las oclusivas sordas y las sonoras del castellano está asociado a varios parámetros acústicos. En posición inicial absoluta, quizás el VOT constituye la pista acústica más efectiva que distingue las oclusivas sordas de las sonoras (Lisker y Abramson, 1964; Castañeda Vicente 1986). En posición intervocálica y posnasal, la estructura formántica, la duración y la transición de los formantes vocálicos son capaces de configurar las oclusivas.

A nivel perceptivo, los indicios utilizados en la discriminación de sonoridad igualmente varían en función de la posición de las oclusivas. En cuanto a las oclusivas iniciales, el VOT también constituye la pista funcionalmente primordial para la distinción de las oclusivas castellanas cuando se sitúan en posición inicial absoluta. De acuerdo con Llanos et. al. (2013), el VOT es el indicio perceptivo fundamental en la discriminación /pa/- /ba/. Cuando el VOT es menor de 2.8 milisegundos, los hispanohablantes tienden a identificar el estímulo como /ba/, mientras para nativos del inglés la frontera entre /pa/ y /ba/ en el VOT se sitúa en 22.4 milisegundos. Aparte del VOT, estos autores examinan el uso del F0 vocálico. Este indicio carece totalmente de efectividad cuando el VOT es negativo, pero es capaz de afectar la discriminación cuando los estímulos tienen VOT positivo. De este modo, los autores consideran el F0 vocálico como un indicio “secundario”, pues funciona siempre que el indicio primario no aporta información relevante para la discriminación auditiva.

En cuanto a las oclusivas posnasales, la duración de la fase oclusiva es la pista primordial según Martínez Celdrán (1991) para la distinción entre /p t k/ y /b d g/ iniciales, que para este autor está relacionada con el contraste tenso-laxo. La hipótesis de este autor de que “basta reducir el tiempo de silencio de la oclusiva para que se convierta en una laxa perceptivamente” (p. 56), queda confirmada a través del experimento perceptivo. La duración constituye uno de los indicios más relevantes en la distinción de las oclusivas en posición posnasal, pues al eliminar el 80% del silencio de /p t k/, las palabras que originalmente contienen las sordas como *en crudo*, *soltar* y *manta* se perciben mayoritariamente como *engrudo*, *soldar* y *manda*. Por ende, “no parece que el VOT juegue un papel relevantes en estas distinciones. Tampoco, pues, lo jugará la sonoridad” (p.68).

En cuanto a las oclusivas intervocálicas, Martínez Celdrán (1993) comprueba que la percepción de las oclusivas bilabiales /p b/ es categorial y se basa en duración. Aunque los estímulos son continuos, las unidades fónicas percibidas son discretas, ya que los estímulos son identificados como /b/ cuando la duración de la oclusiva es menor de 61.6 milisegundos, y como /p/ cuando la duración se sitúa entre 70.4 y 140.8 milisegundos.

Hace falta señalar que otras pistas como VOT o estructura formántica quedan completamente suprimidas en estos experimentos, pues la parte que corresponde a la oclusiva es un hueco sin energía. En un trabajo anterior, este autor (1984) también comprueba la efectividad de la tensión, cuyo correlato acústico más importante es la duración, porque las oclusivas todavía tienen una alta inteligibilidad sin los 500 y 1000 hercios primeros.

8.1.2.2. Indicios acústicos en el dialecto wu

Tal y como se ha reiterado, las nueve oclusivas del dialecto wu del chino se organizan fonológicamente en tres categorías: sordas no aspiradas, sordas aspiradas y sonoras. Hace falta señalar que estas categorías reflejan más bien su estatus fonológico en vez de su característica acústica: las sonoras se producen mayoritariamente con VOT positivo y no con sonoridad anticipada, al menos cuando se sitúan en posición inicial absoluta.

Acústicamente, el contraste fonológico de sonoridad en este dialecto se manifiesta en múltiples parámetros acústicos como el VOT, el F0 vocálico, la duración de la oclusiva, o incluso el modo de fonación de la vocal adyacente. De todas maneras, más allá del nivel fonémico, esta distinción depende estrictamente de las reglas fonotácticas que rigen la combinación de consonantes, vocales, tonos y estructura silábica.

En posición inicial absoluta, las oclusivas sonoras del dialecto wu siempre están asociadas con los tonos del registro *yang*¹⁰ que se caracterizan por tener F0 grave,

¹⁰ Los términos de *yin* y *yang* presentan en su origen el concepto filosófico de la dualidad equilibrada existente en el universo como entre la oscuridad y la claridad, o entre la feminidad y la masculinidad. En el ámbito de estudios diacrónicos y dialectológicos del chino, hacen referencia a dos registros tonales del chino medio (circa. s. V - XII): los tonos que se derivan de las cuatro clases tonales del chino antiguo (anterior al s. V) pueden dividirse en dos registros, oscuro (阴 *yīn*) y claro (阳 *yáng*), dependiendo de si el ataque del chino medio era sonido sordo o sonoro respectivamente. Estos términos también aluden al registro de la voz: el concepto *yin* está asociado a la feminidad, y por tanto se refiere a la voz aguda, mientras el concepto *yang* se asocia a la masculinidad y se refiere a la voz grave. Para más detalles sobre la diacronía de los tonos del chino desde el chino antiguo hasta los dialectos modernos del chino, véase Zev (2017).

transcritos como [13]¹¹ o [12ʔ]¹², mientras las contrapartes sordas están asociadas con los tonos del registro *yin*, que tienen F0 no grave y se transcriben como [51], [34] o [5ʔ] (Zee y Xu, 2017:186). En posición interior de palabra, donde el *tone sandhi* neutraliza el contraste en el tono fundamental entre los tonos léxicos, la distinción fonológica se manifiesta a través de otros indicios acústicos, como la duración de oclusión, el VOT y la duración de la vocal precedida, entre otros. En los próximos ejemplos, tomados en la misma fuente, se ilustra el contraste entre /p-b/ iniciales asociado con el registro tonal:

1. [pi⁵¹] 边 *borde*
2. [pi³⁴] 平 *llano*
3. [pi⁵⁷] 笔 *boli*
4. [bi¹³] 皮 *piel*
5. [bi^{12ʔ}] 别 *otro*

En los ejemplos 1, 2 y 3 en que la oclusiva bilabial sorda constituye el ataque, los tonos pertenecen al registro *yin* por tener un fundamental agudo que comienza desde el nivel 3 o 5. En los ejemplos 4 y 5, en cambio, los tonos son del registro *yang*, ya que comienzan por el nivel 1 que es el más bajo. La combinación entre una sonora con un tono del registro *yin*, como por ejemplo *[bi⁵¹], no sería posible para el oído de los hablantes nativos de dicho dialecto.

Las características acústicas relacionadas con el contraste entre las oclusivas sonoras y las sordas del dialecto *wu* han sido experimentalmente estudiadas. Según observa Shi (1983), las oclusivas iniciales sordas no aspiradas y las iniciales sonoras no se difieren de manera importante en VOT, ya que el VOT medio de las sonoras y las sordas no aspiradas dura 12 y 9 milisegundos respectivamente. Al contrario, la diferencia en el valor del F0 en el comienzo de la vocal sí que es significativa. En palabras monosílabas, entre las vocales precedidas por las oclusivas sonoras y las vocales que siguen a las oclusivas sordas no aspiradas se da una diferencia de 40-50Hz en hablantes masculinos y 70-80Hz en

¹¹ Los tonos del chino se transcriben según el sistema de Y. R. Chao (1930). Los números 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden a los valores relativos bajo, medio bajo, medio, medio alto y alto respectivamente. Los tonos rectos se transcriben con dos números, como por ejemplo [55] que se trata de un tono alto, [51] que es un tono alto descendente, o [15] que es un tono bajo creciente. Los tonos circunflejos se transcriben con tres números que indican el movimiento del fundamental, como por ejemplo [131] que es un tono bajo creciente-descendente. Los tonos cortos se transcriben un solo número.

¹² En la transcripción de tono, el símbolo [ʔ] indica que sílaba termina en oclusiva glotal.

hablantes femeninos. En palabras bisílabas, dicha diferencia se reduce a 20-30Hz en hombres y 20-40Hz en mujeres. En posición interior, la oclusión de las sordas no aspiradas, aspiradas y sonoras dura 101, 80 y 55 milisegundos respectivamente. También indica que en este contexto las sonoras tienen sonoridad anticipada en la fase de oclusión.

Según Ren (1988), las vocales precedidas por oclusivas sonoras y las vocales precedidas por oclusivas sordas del dialecto wu se contrastan en el tipo de fonación, pues las primeras son de voz de hálito¹³ (*breathy voice*) y las últimas son de voz modal. En posición interior, todas las vocales son de voz modal. Cao y Maddieson (1992) confirman el resultado de Ren (1988) y sugieren que dicho fenómeno se trata de un rasgo derivado del chino medio en el que probablemente la distinción de tonos léxicos se basaba también en la fonación.

Wang (2011) examina un amplio abanico de indicios acústicos universalmente relevantes en la distinción sordo-sonoro en el dialecto wu. De acuerdo con la autora, varios indicios que son fundamentales en la configuración acústica de oclusivas sonoras en otras lenguas carecen de importancia en el wu, como la transición del F1 que es relevante en el inglés (Stevens y Klatt, 1974), y la duración de la vocal precedida. Respecto a los demás indicios acústicos como el VOT, la duración, el valor del F0 inicial y el valor medio del F0 a lo largo de la fase estable de la vocal, los resultados son coherentes con los trabajos citados.

Dada la especial relevancia de los mencionados indicios en la configuración acústica de las oclusivas del wu, los estudios perceptivos se han enfocado principalmente en aquellos. Cao (1987) propone que la vocal precedida por la oclusiva porta más información en la percepción que la consonante *per se*. Según Wang (2011), el valor del tono fundamental de la vocal adyacente es el indicio más prominente en la percepción de las oclusivas que se encuentran posición inicial absoluta. En su experimento, la frontera de categoría se sitúa a 125Hz, siendo el estímulo la voz masculina. Las oclusivas que preceden a vocales cuyo F0 es menor de 110Hz se perciben uniformemente como sonoras y las que preceden a vocales cuyo F0 es mayor de 135Hz, inequívocamente como sordas.

¹³ Término que utiliza Gil Fernández (2007: 217).

El valor medio del F0 parece el único indicio acústico influyente, ya que ninguna modificación en otros indicios es capaz de alterar la percepción.

En posición interior de palabra, la duración de la fase oclusiva es el indicio más relevante, aunque algunos de sus informantes dependen también del F0 vocálico. Las oclusivas cuyas fases de oclusión ocupan menos del 10% de la duración total de la sílaba se perciben únicamente como sonoras y las que ocupan más del 30% de la duración total de la sílaba son percibidas como sordas. También se observa una covariación proporcional entre el F0 y la duración de oclusión, por lo tanto, el F0 se considera un indicio secundario en este contexto fonológico. La sonoridad anticipada y el valor del F0 inicial no implican cambio alguno en ninguno de los dos contextos.

Igualmente, Gao y Hallé (2013) descubren que la percepción de oclusivas en monosílabas está estrechamente relacionada con el patrón tonal. La sustitución de tonos del registro *yin* (los que se combinan con oclusivas sordas) por los tonos del registro *yang* (los que se combinan con oclusivas sonoras) de la vocal es capaz de cambiar totalmente la percepción de la oclusiva, a pesar de que el resto de los parámetros acústicos de la sílaba se mantenga intacto.

8.1.2.3. Indicios acústicos del chino mandarín

Tal y como se ha mencionado, las seis oclusivas del chino mandarín se distinguen categóricamente por aspiración. Aunque acústicamente las sordas no aspiradas del chino mandarín y las sonoras del español son bien distintas, en la percepción es muy probable que los nativos del mandarín categoricen las sonoras castellanas /b d g/ como equivalentes de las oclusivas no aspiradas /p t k/ de su L1, ya que éstas, en comparación con /p^h t^h k^h/, son perceptualmente más cercanas a /b d g/ castellanas.

Contrario al dialecto wu, la diferencia en el patrón tonal de la vocal precedida no supone un indicio dominante en la percepción de las oclusivas del chino mandarín. Ran (2003) descubre que el tono de la vocal es significativo para el VOT de /t^h/ y /k^h/ en la pronunciación de uno de sus informantes, aunque el autor considera dicho fenómeno a posteriori como idiosincrasia.

Respecto a la percepción, varios estudios han revelado los indicios más prominentes en el chino como L1 y L2/LE. Li y Dong (2014) confirman que hablantes nativos del chino mandarín no sólo dependen del indicio del VOT para distinguir sordas no aspiradas de sordas aspiradas, sino que también incorporan la información que contiene la transición de formantes, y la covariación entre la transición y el VOT resulta igualmente importante. Según Zhang (2014), el tono y el lugar de articulación son influyentes en la percepción, ya que una oclusiva tiene más probabilidad de ser identificada como aspirada por hablantes nativos del chino mandarín, cuando el F0 vocálico es grave y el lugar de articulación es velar.

En cambio, en el chino mandarín como L2/LE, la transición no afecta la percepción de los nativos del inglés que aprenden el chino mandarín. Para Deng (2018), el VOT constituye el indicio más relevante en la percepción de las oclusivas del chino mandarín por aprendices coreanos, siendo el F0 un indicio secundario. La autora opina que el uso del F0 es bastante limitado, ya que la diferencia en el fundamental en el chino mandarín está principalmente relacionada con rasgos suprasegmentales como el tono, en vez de rasgos segmentales. De todas maneras, Zhang (2012) observa que el patrón tonal no juega ningún papel significativo en la distinción de aspiración para nativos del mandarín, mientras sí que influye en la percepción de sus informantes japoneses con nivel intermedio del chino.

8.1.2.4. Problemas que plantea el análisis perceptivo

Según se ha visto, las lenguas en cuestión no coinciden en el uso de los indicios perceptivos en la distinción auditiva de la sonoridad de las oclusivas. Para los hispanohablantes, el VOT y la duración juegan un papel primordial en posición inicial absoluta y en posición interior respectivamente, mientras las demás pistas tienen efectos más limitados. Para los nativos del wu, el F0 vocálico medio constituye el indicio más prominente para las oclusivas iniciales, y la duración del silencio para las interiores. El VOT como indicio perceptivo carece de efectividad en ambas posiciones. Para los

nativos del chino mandarín, el VOT y el F0 sí que afectan la percepción de aspiración, pero no se sabe cómo influyen en la percepción de sonoridad por que ésta no existe.

Según el modelo *Speech Learning Model* ideado por Flege (1995), los aspectos de sonidos del habla en un idioma específico almacenados en la memoria a largo plazo se denominan categorías fonéticas. Los aprendices de L2/LE identifican perceptivamente los sonidos no nativos en función de las categorías de su L1, y asocian los sonidos de L2/LE con los nativos que les son más cercanos a través del mecanismo de *equivalence classification*. Es decir, si los sonidos de la L1 y los de la L2 son perceptivamente similares para un aprendiente, este incluirá todos estos sonidos en una sola categoría existente en su lengua materna. A modo de ejemplo, para los sinohablantes, tanto las oclusivas sordas como las sonoras del castellano son perceptivamente cercanas a /p t k/ del chino mandarín por carecer de aspiración, y por ende todas aquellas se incluyen en una sola categoría, razón que explica la confusión que comete frecuentemente este colectivo de alumnos. La capacidad de formar categorías precisas depende, además de la L1, de otras variables como la edad, la experiencia de la L2, el tipo de input, (Flege 1991; 1995), pero en este estudio no se discutirán estos aspectos.

Partiendo del mismo modelo teórico, numerosos estudios empíricos han corroborado que las categorías perceptivas están directamente relacionadas con los indicios perceptivos. Cuando los indicios perceptivos de la L1 para un determinado contraste no coinciden con los de la L2/LE para el mismo contraste, puede que los sonidos pertenecientes a una categoría específica en la L1 se incluyan en una categoría distinta en la L2/LE. Por ejemplo, si una oclusiva tiene VOT positivo corto, como /p/ del español, es percibida como una sorda por hispanohablantes, pero como una sonora por nativos del inglés (Flege y Eefting, 1987; Llanos et. al. 2013).

Cuando los sonidos de la L1 y los mismos sonidos de la L2/LE se incluyen en la misma categoría en el repertorio fónico del aprendiz, es probable que esta categoría existente en ambas lenguas no tenga las mismas fronteras en la L1 y la L2/LE. Es decir, a causa de la influencia de la L1, los hablantes nativos y los no nativos de una lengua pueden no coincidir en hasta qué medida un sonido puede percibirse como tal. A modo de ejemplo,

una oclusiva bilabial que tiene un VOT de 20ms se considera como una sorda en el francés, pero como una sonora en el inglés, ya que la frontera perceptiva de las sordas del último está bastante posterior respecto al primero (Caramazza et. al., 1973). En el inglés, el español y el portugués las oclusivas se categorizan igualmente como sordas y sonoras, pero la interferencia que generan las distintas gamas de VOT correspondientes a las categorías perceptivas restringe la producción y la percepción de las oclusivas del inglés L2 por hispanohablantes y lusos (Flege y Eefting, 1987; Alves y Luchini, 2016). Aparte de la influencia de la L1, la frontera de categoría puede estar condicionada por factores como la edad, (Flege y Eefting, 1986), la velocidad de elocución (Schmidt y Flege, 1995), incluso el nivel de una determinada lengua extranjera (Gorba, 2019), pero en este estudio todos estos factores están controlados.

Según el más reciente modelo *Cue Weighting Theory*, el sistema de categorización de los sonidos del habla suele atribuir más relevancia a determinados indicios acústicos en comparación con otros, aunque todos estos sean igualmente discriminables e psicofísicamente informativos (Holt y Lotto, 2006). Es decir, será posible que en la percepción de sonidos no nativos el aprendiz dependa más de los indicios que le son propios, aunque éstos juegan un papel secundario en la L2 que está adquiriendo (Iverson et. al., 2003). A modo de ejemplo, la explosión carece de importancia en la distinción perceptiva de /k-g/ incrustadas en /pVk/ y /pVg/ por nativos del inglés norteamericano, pero para francófonos dicho indicio es relevante, aunque no determinante (Flege y Hillenbrand, 1987).

Respecto al colectivo de aprendices sinohablantes, la percepción de las oclusivas no nativas que difieren acústicamente de las nativas encierra dificultades graves. Según Deng (2018), los nativos del chino mandarín transcriben casi inequívocamente las sonoras bilabiales iniciales del japonés, que tienen sonoridad anticipada, como *b*, letra que representa /p/ en *pinyin*, y las sordas como *p*, que representa /p^h/. Gong et. al. (2015) examinan una serie de nativos del chino mandarín sin experiencia de L2 en un experimento de identificación de /p-b/ del español en el contexto /VCV/. Solamente el 2% de las /p/ se percibe como /p/, mientras el 96% se percibe como /b/. En lo que se

refiere a la aproximante [β], los informantes identifican el 51% de los estímulos como /b/, el 11% como /ɹ/, el 9% como vibrante /r/ y el 8% como nasales. Según los autores, la calidad de la explosión resulta el indicio perceptivo de mayor importancia. Estos estudios sugieren que los nativos del mandarín tienden a utilizar el VOT como indicio dominante en cuanto a la percepción de oclusivas nativas, aunque debido a la influencia de las categorías de la lengua materna suelen clasificar los sonidos como equivalentes a los existentes más parecidos, sin poder percibir la diferencia acústica manifestada en otros indicios.

Para los aprendices nativos del chino mandarín, las oclusivas sonoras del español difieren acústica y fonológicamente de las propias. La percepción correcta de aquellas requiere la adquisición de un nuevo contraste fonémico, y múltiples indicios acústicos pertinentes. Para los estudiantes nativos del dialecto wu, todas las oclusivas son existentes en su repertorio fónico con estatus fonémico independiente. No obstante, son gobernadas estrictamente por las reglas fonotácticas propias de esa lengua, y esto supone que el funcionamiento de los indicios perceptivos y la prominencia de éstos difieren considerablemente de los del castellano. Asimismo, resulta necesario analizar tanto cómo se organizan en categorías las oclusivas en cuestión como sus alcances, es decir, en qué condición de VOT, F0 y duración un segmento del español puede percibirse como sordo o sonoro.

8.1.3. Objetivos de estudio

Una vez presentados los indicios perceptivos relevantes en las lenguas en cuestión, y expuestos los problemas que plantea la divergencia a nivel fonético y fonológico concernientes a la distinción de sonoridad entre estas, es oportuno establecer los siguientes objetivos que se pretenden aclarar experimentalmente:

1. ¿Cómo influyen los indicios perceptivos de VOT, duración y F0 vocálico en la distinción de /p-b/, /t-d/ y /k-g/ por aprendices sinohablantes?
2. ¿Afectan el perfil dialectal y la experiencia en esta distinción perceptiva? Si la respuesta es afirmativa, ¿los nativos del dialecto wu y los aprendices de nivel

avanzado presentan algunas diferencias de los nativos del chino mandarín y los principiantes?

8.2. Resultados de percepción de las oclusivas

8.2.1. Introducción

En las secciones posteriores, se presentan los resultados de cada grupo por separado, en cada uno de los contextos: posición inicial absoluta en sílaba tónica (p.ej. *paso*), posición inicial absoluta en sílaba átona (p.ej. *pagar*), posición interior absoluta en sílaba tónica (p.ej. *cavar*) y posición interior absoluta en sílaba átona (p.ej. *cava*). Las cuestiones metodológicas como el diseño del corpus y el procedimiento experimental pueden consultarse en el capítulo 3.

Dada la naturaleza de selección forzosa del experimento, una respuesta a un estímulo sólo puede ser o bien sorda (p.ej. *paso*, *taba*, *cama*) o bien sonora (p.ej. *vaso*, *daba*, *gama*). Se exhiben los porcentajes de percepción de sonoridad de cada una de las oclusivas, que se obtienen dividiendo el número de identificaciones del estímulo como una oclusiva sonora entre el número total de estímulos. Es decir, si los individuos seleccionan 20 veces la opción *vaso* tras escuchar 30 estímulos de *vaso*, el porcentaje de percepción de sonoridad es de 20/30 o 66.7%. Se utiliza la prueba chi cuadrado para contrastar el resultado de percepción entre las distintas condiciones. No se calcula el porcentaje de corrección como en el análisis acústico de las oclusivas, ya que es difícil determinar cuáles de los estímulos manipulados pueden considerarse como “correctos”.

8.2.2. El grupo CHN1

8.2.2.1. Oclusivas iniciales en sílaba tónica

Los individuos perciben el 53% de los estímulos como oclusivas sonoras, un porcentaje bastante cercano a la mitad. El 57% de los estímulos que son originalmente /p t k/ se perciben como sonoras, y el 48% de /b d g/ se identifica como tal. De acuerdo con la

próxima tabla, si no se especifican las condiciones de VOT y F0 de cada oclusiva, casi dos tercios de los estímulos de /d p k/ se perciben como sonoras, mientras la percepción de sonoridad de /b g t/ solamente llega a 40%.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	41
d	63
g	40
p	64
t	41
k	67

Tabla 8-1 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

Al separar las condiciones de VOT, que son cuatro en /b d g/ (de menor a mayor -3, -2, -1 y 0) y cinco en /p t k/ (de menor a mayor -3, -2, -1, 0 y 1), los resultados correspondientes a cada condición y oclusiva pueden consultarse en la próxima tabla. En /b d/, el VOT cero implica que la percepción de sonoridad disminuye con respecto a la sonoridad anticipada. Más de la mitad de los estímulos de /b/ con VOT negativo se perciben como /b/, pero al borrar la barra de sonoridad, el porcentaje disminuye drásticamente. En /d/ se observa la misma tendencia, aunque la magnitud de disminución es mucho menos relevante. No obstante, en /g/ ocurre lo contrario, ya que el porcentaje de percepción de sonoridad aumenta al suprimir la barra de sonoridad. El acortamiento progresivo de la barra de sonoridad conlleva la disminución de la sonoridad perceptiva en /d/ y /g/, pero no en /b/.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	45	75	40	75	55	70
-2	65	67,5	40	80	60	70
-1	45	60	30	90	30	60
0	10	50	50	45	45	65
1	-	-	-	30	15	70

Tabla 8-2 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de VOT

En las oclusivas originalmente sordas, la mayoría de los estímulos de /p/ con barra de sonoridad se perciben como sonoras, pero el resultado cae al 45% cuando el estímulo tiene VOT cero, y al 30% con el VOT positivo original. Dicha tendencia se da igualmente en /t/, a pesar del repunte observado en VOT cero. No obstante, la percepción

de los estímulos de /k/ se mantiene a un nivel de 60%-70% independientemente de la variación de VOT, incluso cuando el VOT es original sin modificación alguna.

Para examinar la significatividad de la variable de VOT en la percepción de sonoridad, se realizan pruebas de chi cuadrado en cada una de las oclusivas. Los resultados indican que existe diferencia significativa entre las distintas condiciones de VOT en /b/ ($\chi^2=12,946$, $p=0,005$), /d/ ($\chi^2=8,533$, $p=0,036$), p ($\chi^2=22,309$, $p<0,001$) y /t/ ($\chi^2=11,327$, $p=0,048$).

Según las comparaciones post-hoc, la categoría de VOT juega un papel importante en la percepción de sonoridad, pues en todas estas oclusivas el VOT cero o positivo implica un nivel de percepción de sonoridad significativamente menor que el VOT negativo. De todas maneras, la percepción de sonoridad no es proporcional a la duración de la barra de sonoridad, pues la condición -3 de VOT, que supone la sonoridad anticipada más larga, no provoca mayor percepción de sonoridad.

Oclusiva	Comparación
/b/	VOT -2 > VOT 0
/d/	VOT -2 > VOT 0
/p/	VOT -1 > VOT 1 VOT -2 > VOT 1 VOT -3 > VOT -1 VOT -1 > VOT 0
/t/	VOT -2 > VOT 1

Tabla 8-3 Diferencias significativas en la percepción de sonoridad entre las condiciones de VOT en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

A continuación, se estudia la variable del F0 de la vocal adyacente. En cuanto a las oclusivas originalmente sonoras, el aumento del F0 vocálico inicial no ejerce ningún papel relevante en /b/, y en /g/ no se observa ninguna tendencia clara de variación. En cambio, en /d/ la percepción de sonoridad disminuye drásticamente al que el F0 pasa de la condición 3 a la 4, es decir, cuando el F0 vocálico inicial es 1.5 semitonos mayor que el original, solamente el 37.5% de los estímulos se percibe como /d/.

En cuanto a las oclusivas originalmente sordas, el F0 disminuye progresivamente de la condición 1 a la 4. De todas maneras, la disminución del F0 vocálico inicial no implica el aumento de la percepción de sonoridad, tal y como se esperaba. En las tres oclusivas la percepción de sonoridad en la condición 4 es menor que en la 1, lo cual supone que un estímulo “suená” más como una sonora cuando el F0 vocálico inicial es 1.5 semitonos

menor que el original. De acuerdo con las pruebas de chi cuadrado, entre las condiciones de F0 se da diferencia significativa solamente en /k/ ($\chi^2=7,871$, $p=0,049$), pero las comparaciones post-hoc no dan resultados significativos, lo cual pone de manifiesto la escasa efectividad de este indicio en la percepción.

F0	b	d	g	p	t	k
1	45	80	50	68	44	60
2	35	60	40	68	40	64
3	45	75	25	72	44	88
4	40	37.5	45	48	36	56

Tabla 8-4 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Una vez analizada la variación de la percepción de sonoridad en cada una de las condiciones, la covariación entre las dos variables resulta de interés. La próxima figura ilustra la variación de la percepción de sonoridad en las distintas condiciones de F0 y VOT. Las líneas presentan varios puntos de convergencia y no son paralelas, lo cual indica que entre las dos variables no existe una covariación lineal. A pesar de ello, en las condiciones 1, 3 y 4 de F0 se observa una tendencia decreciente de la percepción de sonoridad a medida que el VOT aumenta, lo cual apunta a una correlación negativa entre el valor de VOT y la percepción de sonoridad.

Respecto a las condiciones del F0, se puede ver que la condición 1 y la 4 suelen corresponder al mayor y al menor porcentaje respectivamente, lo cual confirma la covariación negativa entre el F0 y la percepción de sonoridad. Pero la diferencia entre las condiciones de F0 disminuye al que el VOT pasa a las condiciones -1 y cero, lo cual sugiere que el efecto del F0 resulta más limitado para que un sonido se perciba como sonora, cuando la información que proporciona el VOT es suficiente.

Según la siguiente figura, la covariación entre el VOT y el F0 resulta incluso más compleja en las oclusivas originalmente sordas. De todos modos, todas las líneas presentan una tendencia general descendente al que el VOT pasa del rango negativo al positivo: la percepción de sonoridad en las condiciones 0 y 1 es menor que en -3, -2 y -1, salvo la línea 2 que muestra cierta irregularidad. En cuanto a la variable del F0, parece difícil determinar si existe una covariación efectiva, ya que la disminución del F0 no implica necesariamente el aumento en la percepción de sonoridad. A fin de conocer si existe interacción entre las

dos variables, se utiliza el modelo lineal generalizado. Los resultados indican que no existe interacción significativa ni en las oclusivas originalmente sordas ni en las sonoras.

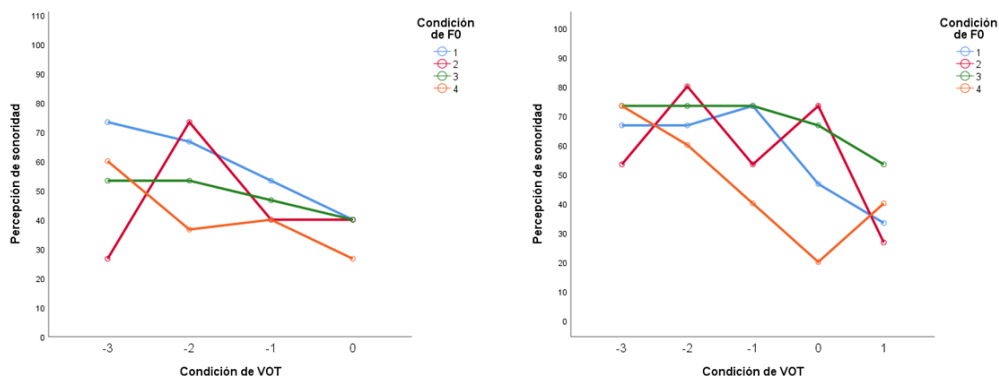


Figura 8-1 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

En resumen, el VOT juega un papel importante en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, pues generalmente la percepción de sonoridad disminuye progresivamente al que el valor de VOT aumenta. El VOT cero en /b d/ y el VOT positivo en /p t/ implican significativamente menor percepción de sonoridad que el VOT negativo. En las oclusivas velares la percepción no altera de manera importante según varía el VOT, lo cual invita a suponer que serían más efectivos los demás indicios como la transición de formantes o la explosión, que quedan fuera del alcance del presente estudio. El F0 vocálico constituye un indicio poco eficaz, pues no altera la percepción de sonoridad de manera significativa en todas las oclusivas menos en /k/. Los dos indicios no se interactúan de manera significativa.

8.2.2.2. Oclusivas iniciales en sílaba átona

A su vez, el 45% del total de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas, como /b/ en *vagar*, se perciben como oclusivas sonoras. El 32% de los estímulos elaborados en /p t k/ y el 61% de los estímulos de /b d g/ son identificados como oclusivas sonoras. Respecto al porcentaje de cada oclusiva, en la próxima tabla se ve que más de la mitad de /b d g p/ son identificadas como sonoras, siendo /b g/ las que más se perciben como tales. Contrariamente, el porcentaje de /t/ y /k/ es mucho más bajo, que se sitúa cerca del nivel de 40%.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	70
d	54
g	60
p	54
t	42
k	38

Tabla 8-5 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN1

Respecto a la sonoridad percibida en las distintas condiciones de VOT, más de la mitad de los estímulos de /b d g/ se perciben como tales en todas las condiciones, salvo en la condición -3 en /b/. Además, la sonoridad percibida no varía linealmente en función de la duración de la barra de sonoridad, ya que en ninguna oclusiva el mayor porcentaje aparece en la condición -3 que corresponde a la barra de sonoridad más larga. En la percepción de las oclusivas originalmente sordas, el VOT positivo implica efectivamente menor percepción de sonoridad que el VOT negativo. No obstante, en /t/ y /k/ el VOT cero supone una condición ambigua para la percepción, ya que el porcentaje de sonoridad percibida es mayor que varias condiciones de VOT negativo. En /p/ no se observa semejante ambigüedad, ya que el porcentaje disminuye progresivamente de la condición -3 a la 1.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	45	50	60	65	50	25
-2	80	60	55	65	40	25
-1	85	55	70	60	35	45
0	70	50	55	45	45	75
1	-	-	-	35	40	20

Tabla 8-6 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de VOT

En la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas, se encuentra una diferencia significativa en /b/ ($\chi^2=10,007$, $p=0,02$) y /k/ ($\chi^2=17,657$, $p=0,001$). En la primera, la condición -1 de VOT, que supone una barra de sonoridad dos tercios más breve que la original, implica significativamente mayor percepción de sonoridad que la condición de VOT negativo original. En la última, el VOT cero provoca que la percepción de sonoridad sea significativamente mayor que todas las condiciones de VOT negativo, lo cual indica que cuando no existe ni VOT positivo ni sonoridad anticipada, los individuos tienden a identificar los estímulos de /k/ como oclusivas sonoras.

Oclusiva	Comparación
----------	-------------

/b/	VOT -1 > VOT -3		
/k/	VOT 0 > VOT -2	VOT 0 > VOT -3	VOT 0 > VOT 1

Tabla 8-7 Diferencias significativas en la percepción de sonoridad entre las condiciones de VOT en las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN1

En cuanto a la sonoridad percibida en las distintas condiciones de F0, en /b/ se ve que el porcentaje aumenta a medida que el F0 sube, lo cual contradice a la universalidad fonética. En las demás sonoras, el aumento del F0 sí que implica menos percepción de sonoridad. En las oclusivas originalmente sordas, la disminución del F0 no conlleva que la percepción de sonoridad aumente. En /t/ no se da variación relevante, mientras en /p/ y /k/ la percepción de sonoridad en la condición 4, que supone un F0 1.5 semitonos menor que el F0 original, es 12%-14% mayor que en la percepción en la condición 1. De acuerdo con las pruebas de chi cuadrado, la diferencia entre las condiciones de F0 no resulta significativa en ninguna oclusiva.

F0	b	d	g	p	t	k
1	50	50	70	56	40	36
2	75	70	65	56	48	48
3	75	60	65	60	36	40
4	80	35	40	44	44	28

Tabla 8-8 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En cuanto a la covariación de las dos variables, la siguiente figura ilustra la percepción de sonoridad en las condiciones de VOT y F0 que varían ortogonalmente. En las oclusivas originalmente sordas, todas las líneas presentan variaciones poco regulares en el rango negativo del VOT, pero coinciden en mostrar una disminución más drástica al pasar del valor cero al VOT positivo, lo cual es coherente con lo observado en la tabla anterior. En cuanto al F0, un tono fundamental más grave no implica que la percepción de sonoridad aumente, ya que las líneas de la condición 1 y la 2 son más elevadas que la 4.

En cuanto a las oclusivas originalmente sonoras, tampoco se observa una tendencia de covariación clara. Las líneas 1 y 4 muestran una pendiente ligeramente ascendente, lo cual significa que la percepción de sonoridad aumenta cuando la duración de la barra de sonoridad disminuye. La línea 2 y la 3 presentan un movimiento creciente-decreciente, pero la tendencia general es decreciente. La línea 4, que supone el F0 más agudo, posee los menores porcentajes en las condiciones -3, -2 y -1 del VOT, pero la línea 1 que

corresponde al F0 más alto también exhibe valores bastante bajos, lo cual cuestiona la efectividad del F0 como indicio de sonoridad perceptiva. Para examinar la significatividad de la interacción de las dos variables, se ejecuta el modelo lineal generalizado, cuyo resultado descarta que exista interacción significativa ni en las sordas ni en las sonoras.

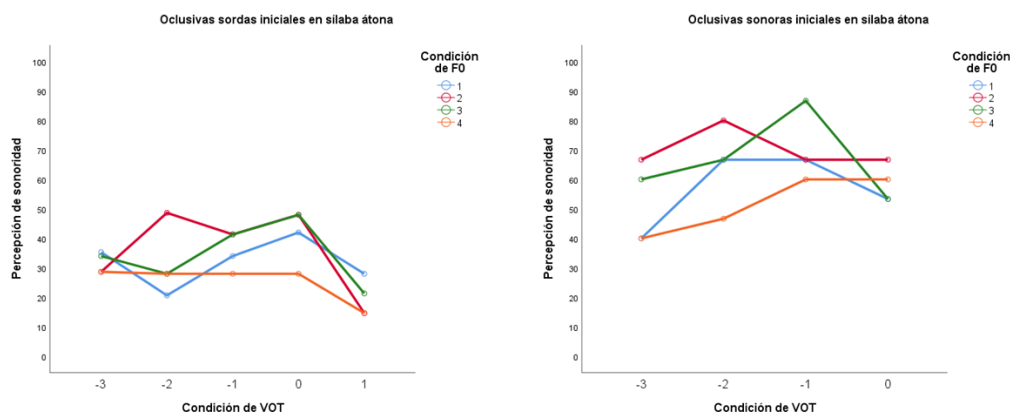


Figura 8-2 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

En resumen, la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas presenta menos regularidad que la percepción de las oclusivas incrustadas en sílabas tónicas. El VOT es capaz de afectar la percepción de /p t k b/, pues el VOT positivo o el VOT cero implican menor percepción de sonoridad que el VOT negativo y el VOT cero. En /d g/ el efecto del VOT es mucho más reducido. La percepción de sonoridad de /k/ en el VOT cero es significativamente mayor que en las demás condiciones, y en /b/ la condición -1 de VOT implica un resultado significativamente más alto que el VOT negativo más largo. Similarmente, el F0 vocálico tiene poca efectividad, ya que no existe una covariación regular entre el F0 y la percepción de sonoridad. Tampoco existe interacción significativa entre los dos indicios.

8.2.2.3. Oclusivas interiores en sílaba tónica

En la percepción de las oclusivas situadas en posición intervocálica, los indicios examinados son el F0 vocálico y la duración de la oclusiva, cada uno de ellos con cuatro condiciones. En las oclusivas sonoras, la condición 1 de F0 presenta el F0 original, y el

de las condiciones 2, 3 y 4 es respectivamente 0.5, 1.0 y 1.5 semitonos mayor. En las oclusivas sordas, la condición 1 supone el F0 original, y el F0 de las condiciones 2, 3 y 4 es 0.5, 1.0 y 1.5 semitonos más bajo.

En cuanto a las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas, como /t/ de *catar*, la percepción de sonoridad es de 56% para /p t k/ y 47.5% para /b d g/, lo cual supone que el 52% del total de las oclusivas se percibe como sonoras. Según la próxima tabla, cerca de la mitad de /p d g/ son percibidas como oclusivas sonoras, mientras el porcentaje de /t k/ es un 7%-12% mayor que la mitad, y el de /b/ es un 13% menor.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	37
d	50
g	55
p	47
t	62
k	57

Tabla 8-9 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

Respecto a la covariación entre la duración y la percepción de sonoridad, no se observa alteración importante en la percepción según varía la duración. Ni el aumento progresivo de duración en /b d g/ ni la disminución sucesiva en /p t k/ no implica cambios importantes, ya que en ninguna oclusiva la diferencia entre la condición 1 y la 4 implica cambios mayores que 20%. Las pruebas estadísticas tampoco encuentran contraste relevante entre las condiciones de duración.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	35	55	55	45	70	55
2	45	35	50	40	60	55
3	35	60	65	50	70	60
4	35	50	50	55	50	60

Tabla 8-10 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de duración

Respecto a la percepción en las distintas condiciones del F0, la percepción de /b t/ es insensible al cambio de F0, puesto que no existe diferencia importante entre las distintas condiciones. En cambio, en /d g p k/ sí que se dan contrastes más importantes entre los dos extremos del continuum de F0. En las sonoras /d g/, la percepción de sonoridad presenta una tendencia descendente según aumenta el F0, a pesar del repunte observado en la condición 3. En las sordas /p k/, la disminución del F0 de 1.5 semitonos conlleva

una percepción de sonoridad levemente mayor, lo cual no es coherente con la universalidad fonética. De todas maneras, la diferencia que reside entre las cuatro condiciones de F0 no es estadísticamente significativa en ninguna oclusiva.

F0	b	d	g	p	t	k
1	35	55	80	35	60	35
2	35	40	45	50	60	60
3	40	60	50	50	65	70
4	40	45	45	55	65	65

Tabla 8-11 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En cuanto a la correlación entre las dos variables, en la figura izquierda correspondiente a /p t k/, se ve que las líneas 1 y 3 se solapan casi en todas las condiciones de F0. La línea 2 presenta los valores más elevados y la 3 los más bajos en las condiciones 2 y 3, pero todas las líneas vuelven a converger en la condición 4, lo cual indica la poca efectividad del indicio de duración en /p t k/. En la figura derecha correspondiente a /b d g/, todas las líneas presentan una tendencia general ligeramente creciente, ya que la percepción de sonoridad en la condición 4 es mayor que en la condición 1. El considerable solapamiento entre las líneas 1, 3 y 4 sugiere que el cambio de F0 no afecta la percepción de manera importante. El modelo lineal generalizado tampoco apoya que exista correlación significativa entre las dos variables.

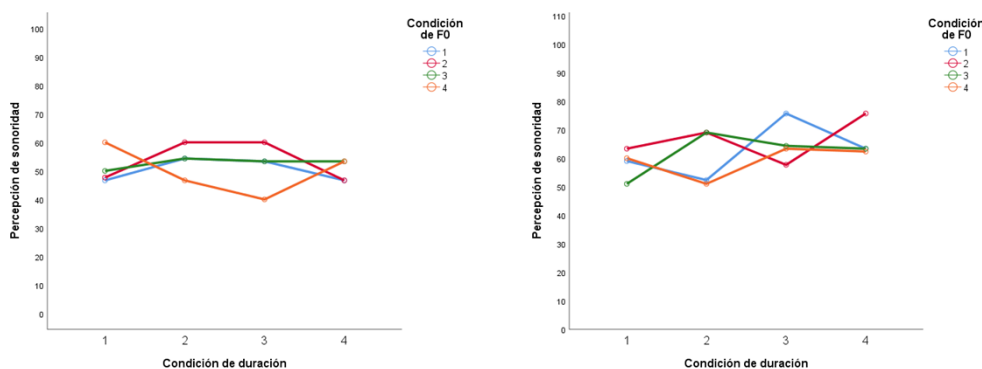


Figura 8-3 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN1

En resumen, en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas, los informantes muestran casi total insensibilidad al indicio de duración, puesto que en ninguna oclusiva el paso de la condición 1 a la 4 implica alteraciones importantes en la

percepción. En cuanto al indicio del F0 vocálico, en /b t/ se observa el mismo fenómeno, ya que el resultado se resiste al cambio de F0. Por el contrario, en /d g/ el aumento de F0 implica que la percepción de sonoridad sea menor, y en /p k/ la disminución de F0 conlleva un aumento en la percepción de sonoridad. De todas maneras, a nivel del conjunto de las sordas y el de las sonoras, ambos indicios carecen de efectos relevantes, y tampoco existe interacción significativa entre ellos.

8.2.2.4. Oclusivas interiores en sílaba átona

En la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas como /t/ de *cata*, el 52% de /p t k/ y el 63% de /b d g/ se perciben como oclusivas sonoras. Por lo tanto, el porcentaje de percepción de sonoridad del total de las oclusivas se sitúa en 57%. Según la próxima tabla que recoge los porcentajes de percepción de sonoridad de cada oclusiva, más del 70% de /b g/ y más del 80% de /t/ se perciben como sonoras, mientras el porcentaje de las demás oclusivas, especialmente de la /p/, es mucho más bajo.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	72
d	49
g	71
p	21
t	80
k	46

Tabla 8-12 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN1

Respecto a variación de percepción en las distintas condiciones de duración, en la siguiente tabla se observa que la percepción de sonoridad es insensible al cambio de duración en todas las oclusivas menos la /d/, pues el alargamiento en /b g/ y el acortamiento en /p t k/ no implica que la percepción de sonoridad aumente o disminuya de manera importante. Meramente en /d/ la percepción de sonoridad aumenta a medida que la duración se alarga progresivamente, lo cual es incongruente a la percepción por hispanohablantes y a la universalidad fonética. Las pruebas de chi cuadrado no encuentran diferencia significativa entre las condiciones en ninguna de las seis oclusivas.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	75	25	75	15	80	55
2	65	45	70	15	90	55
3	75	45	75	35	80	35
4	75	60	65	20	90	40

Tabla 8-13 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de duración

Respecto a la covariación entre la percepción y el indicio de F0 vocálico, la variación en el F0 tampoco implica que la percepción de sonoridad se altere de manera importante, lo cual es similar al limitado efecto del indicio de duración. En ninguna oclusiva destaca una tendencia regular de variación. En /b d/ el porcentaje en la condición 1 es igual que el en la 4, a pesar de la diferencia de 1.5 semitonos entre las dos condiciones. En /g/ la subida en el F0 implica menor percepción de sonoridad, y en /p/ la bajada en el F0 conlleva que la percepción de sonoridad aumente levemente. En /t/ casi todos los estímulos son percibidos como oclusivas sonoras sea cual sea la condición de F0, y en /k/ la percepción de sonoridad tiene un aumento de 10% al bajar dos pasos el F0, pero cae un 20% cuando el F0 es 1.5 semitonos menos que el original. Las pruebas estadísticas descartan la significatividad de la diferencia observada.

F0	b	d	g	p	t	k
1	70	38	80	15	90	45
2	75	54	70	20	85	55
3	75	46	65	25	80	55
4	70	38	70	25	95	30

Tabla 8-14 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Respecto a la covariación de los dos indicios, en la figura izquierda correspondiente a /p t k/ se ve que las líneas 2, 3 y 4 están cercanas, con valores idénticos o muy próximos en la condición 1 y la 3. La línea 1, que presenta el F0 original, sufre una caída relevante al que la duración disminuye un paso, pero en la próxima condición aumenta un 20%. En la figura derecha que corresponde a /b d g/, las líneas 2, 3 y 4 son casi paralelas. La línea 1 está en la posición más elevada en todas las condiciones de duración menos que en la 1, fenómeno que apunta a un moderado efecto del F0 en la percepción de sonoridad. No existe diferencia importante entre la condición 1 y la 4 en ninguna de las líneas, lo que pone de manifiesto que este indicio no afecta la percepción de manera decisiva. El modelo lineal generalizado no evidencia que la interacción entre el F0 y la duración sea significativa.

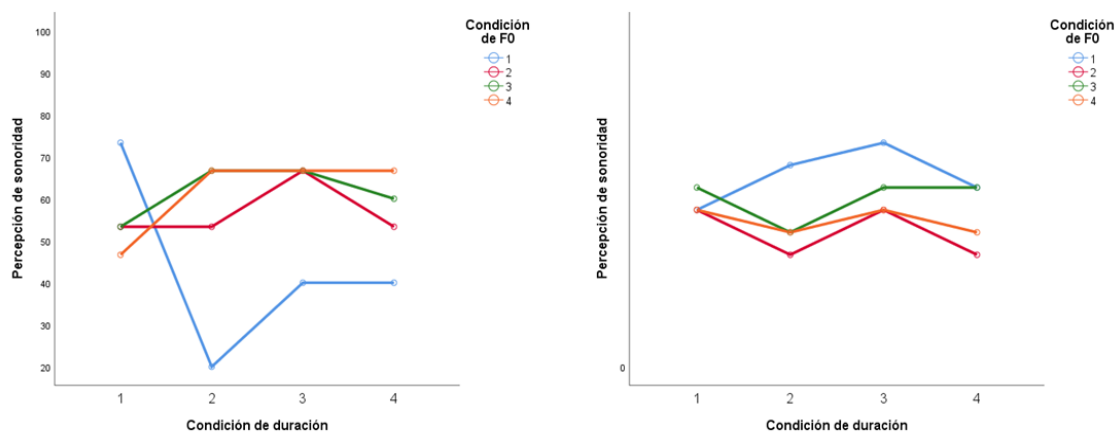


Figura 8-4 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN1

En resumen, en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas, no es viable considerar que exista una correlación efectiva entre la percepción y las variables de F0 y duración, ya que el porcentaje no experimenta cambios importantes en las distintas condiciones de ambos indicios. La mayoría de /b d t/ se perciben como oclusivas sonoras en todas las condiciones experimentales, mientras solamente cerca de un 20% de /p/ se identifica como tal. Las velares tampoco sufren cambios importantes pese a la variación de los indicios perceptivos. Además, no existe interacción significativa entre las dos variables examinadas.

8.2.2.5. Resumen

En la percepción de las oclusivas por los individuos del grupo CHN1, el VOT constituye el indicio acústico más efectivo para las oclusivas situadas en posición inicial absoluta. Se observa una tendencia de correlación generalmente negativa entre el valor de VOT y la percepción de sonoridad en la mayoría de las oclusivas, pues el VOT negativo implica mayor percepción de sonoridad que el VOT cero, en el caso de /b d g/, o que el VOT positivo, en el caso de /p t k/. En /b d p t/ situadas en sílabas tónicas y /b k/ situadas en sílabas átonas, la diferencia que se manifiesta entre las condiciones de VOT llega a ser significativa.

Contrariamente, el efecto del F0 vocálico es mucho más reducido en todos los contextos de posición y acento. Aunque en algunas oclusivas un F0 grave implica mayor

percepción de sonoridad, la diferencia entre las condiciones de F0 es bastante reducida, y solamente llega a ser significativa en /k/ inicial situada en sílabas tónicas. En otras oclusivas incluso destaca una tendencia contraria a la universalidad fonética: un F0 agudo conlleva una percepción de sonoridad más elevada.

Similar al F0 vocálico, la duración tampoco constituye un indicio efectivo en la percepción de las oclusivas interiores en ambos contextos de acento. En la mayoría de las oclusivas, el resultado de percepción no experimenta cambios importantes en la percepción, y en ninguna oclusiva existe diferencia significativa entre las condiciones de duración.

8.2.3. El grupo WU1

8.2.3.1. Oclusivas iniciales en sílaba tónica

Aunque las tres oclusivas sordas y las tres sonoras sufren las mismas manipulaciones en el VOT y el F0, el porcentaje de identificación del estímulo como oclusiva sonora varía considerablemente entre ellas. La mayoría de los estímulos de /p t k/ se perciben como oclusivas sonoras, mientras menos de la mitad de los de /b d g/ son identificados como tales, entre ellos solamente un 25% de los estímulos de /g/ se perciben como oclusivas sonoras.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	42
d	52
g	25
p	60
t	62
k	74

Tabla 8-15 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU1

En cuanto a la diferencia entre las distintas condiciones de VOT, es conveniente considerar que el VOT cero en las oclusivas sonoras y el VOT positivo en las sordas provocan que la percepción de sonoridad disminuya, puesto que en todas las oclusivas el porcentaje en estas condiciones es menor que en las condiciones con sonoridad

anticipada. En /b p t/, el máximo porcentaje de percepción de sonoridad se da en la condición -3, y en /d g p/ se da en la condición -2, lo cual indica que la percepción de sonoridad no mantiene una correlación lineal con el valor absoluto del VOT. La diferencia que destaca entre las condiciones del VOT es mayor en las oclusivas bilabiales y dentales, y menos relevante en las velares.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	60	50	30	75	80	75
-2	45	80	40	65	80	85
-1	45	45	25	70	55	75
0	20	35	5	50	50	65
1	-	-	-	40	45	70

Tabla 8-16 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU1 en las distintas condiciones de VOT

Las pruebas de chi cuadrado señalan que en el grupo WU1, existe diferencia significativa entre las condiciones de duración en /b/ ($\chi^2=8,82$, $p=0,038$), /d/ ($\chi^2=9,023$, $p=0,029$), /g/ ($\chi^2=8,815$, $p=0,042$) y /t/ ($\chi^2=10,004$, $p=0,047$), pero las comparaciones post-hoc no encuentran diferencia relevante en /t/. Igual que en el grupo CHN1, el rango del VOT desempeña un papel fundamental, pues en las oclusivas originalmente sonoras, los individuos tienden a identificar los estímulos como sonoras cuando éstos poseen sonoridad anticipada. Hace falta señalar que no se da diferencia significativa en las oclusivas originalmente sordas /p t k/, lo cual invita a suponer que otros indicios como la explosión repercutiría en la percepción de sonoridad.

Oclusiva	Comparación
/b/	VOT -3 > VOT 0
/d/	VOT -2 > VOT 0
/g/	VOT -2 > VOT 0

Tabla 8-17 Diferencias significativas en la percepción de sonoridad entre las condiciones de VOT en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU1

En cuanto a la diferencia entre las distintas condiciones de F0, las oclusivas originalmente sonoras /b d/ muestran menor percepción de sonoridad a medida que el F0 vocálico asciende, pero en /g/ no se observan cambios importantes. En las oclusivas sordas, la disminución del F0 sí que desencadena que la percepción de sonoridad

amente, especialmente en /k/ donde el porcentaje en la condición 4, que significa un F0 1.5 semitonos menor que el original, es un 44% mayor que el porcentaje en la condición original.

F0	b	d	g	p	t	k
1	70	70	20	48	44	44
2	30	30	25	64	64	84
3	30	30	30	64	64	80
4	40	40	25	64	76	88

Tabla 8-18 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

De acuerdo con las mismas pruebas estadísticas, se encuentra diferencia significativa en /b/ ($\chi^2=12,946$, $p=0,005$) y /k/ ($\chi^2=16,008$, $p=0,001$). Se comprueba la significatividad de la correlación entre el F0 y la percepción de sonoridad observada anteriormente, ya que en ambas oclusivas un F0 vocálico grave implica mayor percepción de sonoridad. Esta correlación no solamente es coherente con la universalidad fonética, sino también con la característica de su lengua materna, razón por la cual se puede atribuir este fenómeno a la influencia de la L1.

Respecto a la covariación entre las dos variables, en la figura izquierda que corresponde a /p t k/, se ve que todas las líneas presentan una tendencia general descendente a pesar de los repuntes. La línea 1 que significa el F0 más agudo, muestra los valores más bajos en todas las condiciones del VOT, y la línea 4 que supone el F0 más grave, presentan los porcentajes más altos en todas las condiciones menos la -2, lo cual pone de manifiesto que tanto el VOT como el F0 vocálico son capaces de afectar la percepción. No obstante, el modelo lineal generalizado no encuentra interacción significativa entre las dos variables ($F=1.041$, $p=0.431$).

En la figura derecha correspondientes a /b d g/, se ve que las líneas también coinciden en presentar una tendencia general descendente que significa una correlación negativa entre la duración del VOT negativo y la percepción de sonoridad. En estas oclusivas destaca igualmente el efecto del F0 vocálico en la percepción, pues en las condiciones de VOT negativo, las condiciones de F0 grave como la 1 y la 2 conllevan porcentajes más altos

que las condiciones de F0 agudo. De todas maneras, la interacción no resulta significativa ($F=0.822$, $p=0.627$).

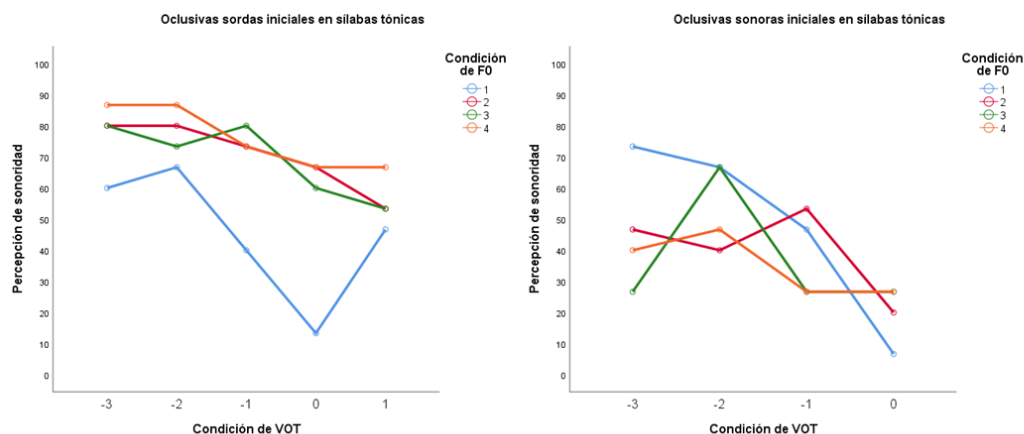


Figura 8-5 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU1

En resumen, en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, ambos indicios afectan la percepción de manera efectiva, ya que el VOT negativo y el F0 grave implican una percepción de sonoridad más elevada. La diferencia que se da entre las condiciones de VOT resulta significativa en /b d g/, y es significativa entre las condiciones de F0 en /b/ y /k/. De todos modos, el efecto del VOT no es relevante en /p t k/, y el del F0 tampoco lo es en /g/, fenómeno del cual se deduce que otros indicios no estudiados intervienen en la percepción, tal y como la explosión de las oclusivas sordas y la transición de formantes. Adicionalmente, no existe interacción significativa entre el VOT y el F0.

8.2.3.2. Oclusivas iniciales en sílaba átona

A diferencia de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, el porcentaje de percibir los estímulos como sonoras no varía tan considerablemente entre las oclusivas incrustadas en sílabas átonas. En la percepción de /b d g/, la mayoría de los estímulos de /b/ y /g/ se identifica como sonoras, mientras en /p t k/, los porcentajes más altos se dan en /t/ y /p/.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	62
d	45
g	65

p	58
t	65
k	37

Tabla 8-19 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU1

En lo referente al indicio de VOT, en las oclusivas originalmente sonoras, al pasar del VOT negativo al VOT cero, la percepción de sonoridad disminuye un 20%-40%. En las oclusivas originalmente sonoras se encuentra una correlación similar, siendo la diferencia entre las condiciones de VOT un 15%-45%. No obstante, el 55% de los estímulos de /k/ con VOT positivo original se percibe como oclusivas sonoras, lo cual contradice la tendencia general observada.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	90	40	75	70	60	30
-2	50	50	65	55	70	45
-1	60	55	60	80	70	30
0	50	35	60	50	70	25
1	-	-	-	35	55	55

Tabla 8-20 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU1 en las distintas condiciones de VOT

Conforme a las pruebas de chi cuadrado, se encuentra diferencia significativa entre las condiciones de VOT en /b/ ($\chi^2=9,173$, $p=0,027$) y /p/ ($\chi^2=10,099$, $p=0,041$). Tal y como se contempla en la próxima tabla, la efectividad del VOT destaca en ambas oclusivas, ya que el VOT negativo implica mayor percepción de sonoridad que el VOT cero.

Oclusiva	Comparación	
/b/	VOT -3 > VOT -2	VOT -3 > VOT 0
/p/	VOT -1 > VOT 0	

Tabla 8-21 Diferencias significativas en la percepción de sonoridad entre las condiciones de VOT en las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU1

Respecto a la correlación entre el F0 vocálico y el resultado de percepción, en /b d g/ el aumento del F0 implica que la percepción de sonoridad disminuya un 20%-40%, lo cual es coherente con la universalidad fonética. En las oclusivas sordas, en /t k/ destaca la misma correlación entre el F0 y la sonoridad percibida, mientras en /p/ el resultado no experimenta cambios importantes en función de la disminución progresiva del F0. Las pruebas de chi cuadrado encuentran diferencia significativa en /t/ ($\chi^2=9,626$, $p=0,022$) y /k/ ($\chi^2=9,052$, $p=0,029$), pese a que las comparaciones post-hoc no encuentran contraste relevante en /t/. En /k/ se observa igualmente la correlación entre el F0 y la percepción,

pues existe diferencia significativa entre la condición 1 que supone el F0 más agudo, y la 4 que presenta el F0 más bajo.

F0	b	d	g	p	t	k
1	70	70	85	60	40	20
2	70	45	65	56	68	32
3	60	35	55	64	76	36
4	50	30	55	52	76	60

Tabla 8-22 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Respecto a la correlación entre los dos indicios, en la figura izquierda que corresponde a /p t k/, se observa que las líneas 1, 2 y 4 presentan una pendiente descendente, mientras la 3 muestra una tendencia ligeramente ascendente. La línea 1 y la 4 ocupan respectivamente la posición más baja y la más elevada, lo cual pone de relieve el efecto del F0 vocálico. Las líneas 1, 3 y 4 muestran movimientos casi paralelos entre la condición -3 y el 0 de VOT, mientras la 2 presenta un valle en la condición -2. De todas maneras, tanto el movimiento paralelo de las líneas, como el resultado del modelo lineal generalizado, indica que no existe interacción significativa entre las dos variables examinadas.

De manera similar, en la figura derecha correspondiente a /b d g/, las líneas 1, 3 y 4 muestran una tendencia descendente de considerable declive, y la línea 2 también presenta una tendencia general descendente a pesar del repunte en la condición -1. A través de la diferencia de 30-40% entre la línea 1 y la 4 se observa el considerable efecto del F0. El paralelismo entre las líneas sugiere que la variable del F0 no interactúa con el VOT de manera importante.

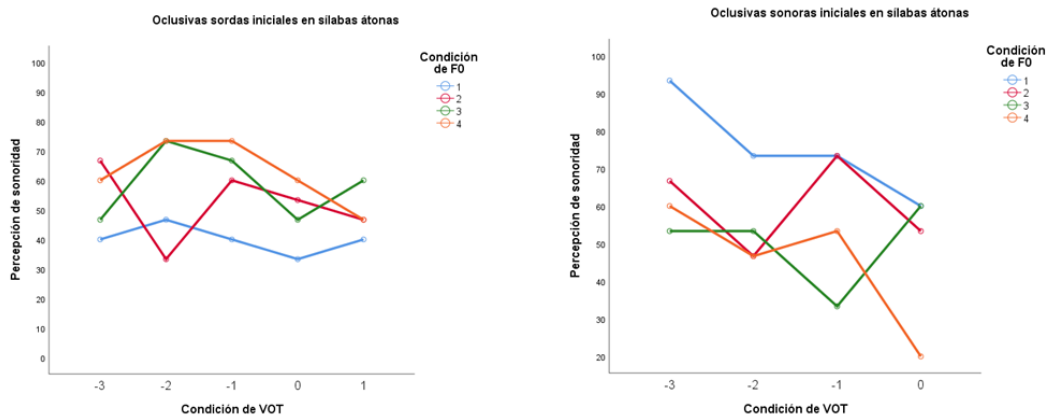


Figura 8-6 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU1

En resumen, en el grupo WU1 los indicios de VOT y F0 pueden afectar la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas. En /b d g/, el VOT cero en implica menor percepción de sonoridad que el VOT negativo, y en /p t/ el VOT positivo conlleva mayor percepción de sonoridad que el VOT negativo. Excepción hecha la /k/, donde el VOT positivo conlleva un porcentaje mucho mayor que el VOT negativo. Adicionalmente, se observa una correlación entre el F0 vocálico y la percepción de sonoridad coherente con la universalidad fonética en todas las oclusivas menos /p/, lo cual comprueba la efectividad de este indicio. Existe diferencia significativa entre las condiciones de VOT en /b p/, y entre las condiciones de F0 en /t k/. No obstante, parece que estos dos indicios afectan la percepción de manera individual, pues no se encuentran interacciones significativas entre ellos.

8.2.3.3. Oclusivas interiores en sílaba tónica

Algo más de la mitad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas son identificadas como oclusivas sonoras por los individuos del grupo WU1. Solamente un 25% de los estímulos de /b/ se perciben como sonoras, mientras más del 60% de los estímulos de /g p t k/ se identifican como /g b d/.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	25
d	50
g	69
p	61
t	67
k	60

Tabla 8-23 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU1

Respecto al indicio de duración, el aumento de duración en /b d g/ implica una ligera disminución en la percepción de sonoridad. En las oclusivas sordas, la duración más breve implica un alto porcentaje de percepción de sonoridad en /p/, pero en /t/ no se observa variación importante. En /k/ el porcentaje disminuye al que la duración se acorta progresivamente de la condición 1 a la 3, pero aumenta un 15% de la 3 a la 4. A su vez,

las pruebas de chi cuadrado no encuentran diferencia significativa en ninguna de las oclusivas.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	35	60	80	50	70	70
2	30	35	70	65	65	55
3	10	55	65	55	65	50
4	25	50	60	75	70	65

Tabla 8-24 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU1 en las distintas condiciones de duración

Respecto al indicio del F0, en las sonoras /b d g/ destaca una tendencia general uniforme, ya que el aumento del F0 implica una disminución de percepción de sonoridad, especialmente en /b/ y /g/ donde la diferencia entre las condiciones llega a ser un 40%. No obstante, en las sordas /p t k/ no se da semejante tendencia. La disminución del F0 implica que la percepción de sonoridad aumente solamente en /k/, mientras en /p/ y /t/ ocurre lo contrario: cuando el F0 vocálico es 1.5 semitonos menor que el original, el porcentaje de percibir los estímulos como oclusivas sonoras también es menor, lo cual contradice a la universalidad fonética.

F0	b	d	g	p	t	k
1	50	60	80	70	70	55
2	15	60	75	60	75	60
3	25	30	80	65	65	55
4	10	50	40	50	60	70

Tabla 8-25 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

De acuerdo con las pruebas de chi cuadrado, existe diferencia significativa en /b/ ($\chi^2=10,133$, $p=0,017$) y /g/ ($\chi^2=10,415$, $p=0,015$), pero las comparaciones post-hoc no encuentran significatividad en /g/. La percepción de sonoridad en /b/ en la condición 4 es significativamente menor que en las demás condiciones, lo cual evidencia la correlación entre la mayor percepción de sonoridad y el F0 vocálico grave.

Respecto a la interacción de los dos indicios, en la figura izquierda que corresponde a /p t k/, las líneas 2 y 3 presentan una tendencia general ascendente, mientras la 1 muestra un movimiento descendente-ascendente, y la 4 no experimenta variaciones importantes. Parece que la diferencia entre la condición 1 y la 4 no juega un papel relevante, puesto

que en ninguna línea el porcentaje en la primera condición difiere considerablemente del porcentaje en la última.

En la figura derecha correspondiente a /b d g/, se ve que las líneas 1, 2 y 4 son casi paralelas, lo cual pone de manifiesto la escasa interacción entre el F0 y la duración. La posición de las líneas indica la efectividad del F0 en la percepción, ya que la línea 1 se encuentra en la posición más elevada, por encima de la 2 y la 4. Estas tres líneas coinciden en presentar una tendencia general descendente, ya que la sonoridad percibida va disminuyendo a medida que la duración aumenta progresivamente. Si bien en las sordas los dos indicios se interactúan de manera poco regular, en las sonoras no se observa interacción efectiva. El modelo lineal generalizado indica que no existe interacción significativa.

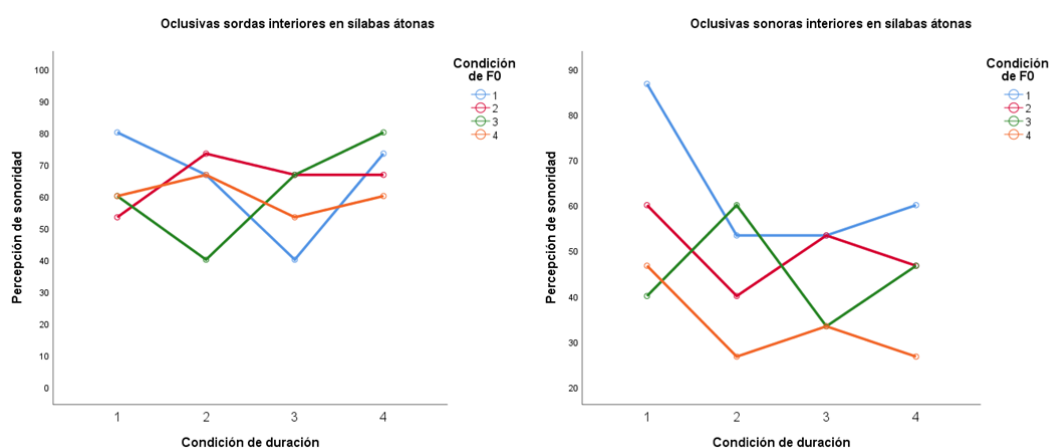


Figura 8-7 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU1

En resumen, en la mayoría de las oclusivas sonoras interiores situadas en sílabas tónicas, se observan tendencias de variación uniformes y coherentes con la universalidad fonética. En /b d g p/ se da una correlación entre la duración breve y la sonoridad percibida, aunque la diferencia que reside entre las condiciones de duración no llega a ser significativa. En /b d g k/ se ve que la percepción de sonoridad es más elevada cuando el F0 es grave, y la diferencia en /b/ y /g/ resulta significativa. De todos modos, hace falta señalar que la correlación entre la percepción y los indicios es uniforme en las oclusivas sonoras, pero en las sonoras la covariación es menos relevante y regular, razón por la cual

se considera que otros indicios como el VOT y la explosión de las sordas podrían repercutir en la percepción.

8.2.3.4. Oclusivas interiores en sílaba átona

A su vez, el 61% de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas son percibidas como oclusivas sonoras. El porcentaje de identificar los estímulos como sonoras varía considerablemente entre las oclusivas. En /b d t k/, el porcentaje llega a ser superior al 75%, mientras en /g/ y /p/ solamente el 50% y el 40% de los estímulos son percibidos como oclusivas sonoras.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	76
d	51
g	50
p	40
t	75
k	76

Tabla 8-26 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU1

En cuanto al indicio de duración, en /b p t k/ se observa una correlación entre la duración breve y la percepción de sonoridad elevada, aunque la diferencia entre las condiciones de duración no es relevante. El aumento de duración implica que la percepción de sonoridad disminuya levemente en /b/ a pesar del repunte en la condición 3. En /d/ y /g/ se observa una tendencia general ligeramente ascendente, es decir, la percepción de sonoridad aumenta en concordancia con el incremento de duración, una tendencia que no es congruente con la universalidad fonética.

Las oclusivas sordas coinciden en presentar una tendencia de correlación negativa entre la percepción de sonoridad y la duración, ya que una duración más corta, como la condición 4, implica que la percepción de sonoridad sea levemente mayor. No obstante, conforme a las pruebas de chi cuadrado, no existe diferencia significativa entre las condiciones de duración en ninguna oclusiva.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	80	40	50	35	80	70
2	75	70	50	35	75	65
3	85	40	45	40	65	85
4	65	55	55	50	85	85

Tabla 8-27 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU1 en las distintas condiciones de duración

En cuanto al indicio de F0, en /b g k/ se observa una covariación entre el F0 y la percepción de sonoridad que es coherente con la universalidad fonética, pues el F0 más grave implica una percepción de sonoridad inferior. En /d/ y /k/ se da tendencia en dirección contraria, mientras en /t/ la percepción de sonoridad presenta un movimiento ascendente-descendente, aunque entre los dos extremos del contínuum de F0 no existe diferencia alguna en la percepción de sonoridad.

F0	b	d	g	p	t	k
1	75	40	65	35	75	70
2	85	65	45	70	80	65
3	80	45	55	30	70	90
4	65	55	35	25	75	80

Tabla 8-28 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU1 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas, existe diferencia significativa sólo en /b/ ($\chi^2=10.417$, $p=0.015$), donde la condición 2 de F0 provoca significativamente mayor percepción de sonoridad que la condición 4, fenómeno que pone de manifiesto la efectividad del F0 como indicio perceptivo de sonoridad, tal y como se ha visto en las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas.

Respecto a la interacción de las dos variables, en la figura izquierda que corresponde a /p t k/, se observa que las líneas presentan una tendencia general ascendente, lo cual supone una subida en la percepción de sonoridad a medida que la duración disminuye. La línea 2 y la 1 presentan respectivamente los valores más elevados y los más bajos en las condiciones 1, 2 y 3, fenómeno que sugiere que la percepción de sonoridad no es proporcional al valor absoluto del F0 vocálico. Además, el paralelismo entre las líneas pone de manifiesto que el F0 no se interactúa con la duración de manera importante.

En la figura derecha que corresponde a /b d g/, las líneas muestran movimientos en dirección diversa en las primeras tres condiciones, y entre las dos últimas las líneas 1, 2 y 3 coinciden en ascender un 20-30 por ciento, lo cual sugiere una correlación no lineal entre la percepción de sonoridad y la duración de la oclusiva. Además, la diferencia entre las líneas varía considerablemente en las condiciones de duración, de la cual se puede

deducir una interacción entre las dos variables compleja y poco regular. Para examinar la significatividad de la interacción entre la duración y el F0 en las oclusivas sordas y las sonoras, se utiliza el modelo lineal generalizado, cuyo resultado señala que no existe interacción significativa.

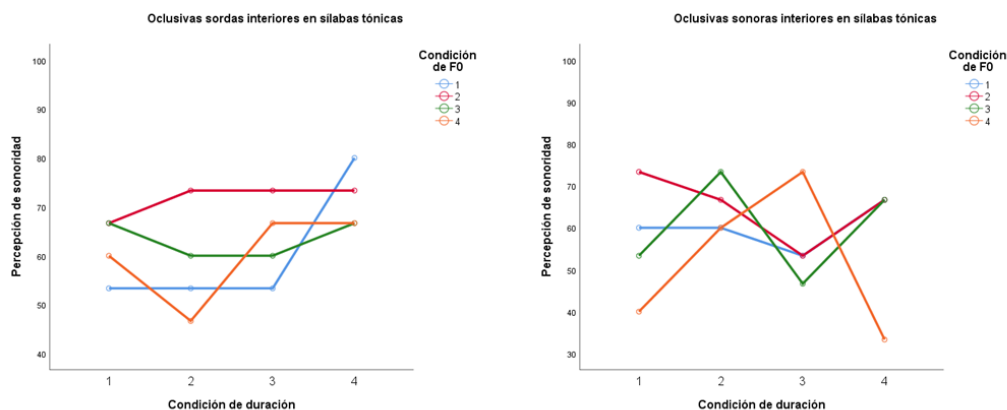


Figura 8-8 Percepción de sonoridad de las oclusivas sordas (izq.) y de las oclusivas sonoras (dcha.) interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU1

En resumen, tanto la duración como el F0 vocálico pueden afectar la percepción de sonoridad, pero ninguno de ellos juega un papel decisivo. Las oclusivas /b p t k/ presentan una ligera correlación negativa entre la percepción de sonoridad y la duración, aunque la variación implicada por la duración no es relevante. Las oclusivas /b g k/ muestran una tendencia de correlación entre el F0 grave y la percepción de sonoridad más elevada, y la diferencia implicada por el F0 es significativa en /b/. En las demás oclusivas se observa o bien tendencia contraria, o bien variación irregular. Igualmente, no se encuentra interacción significativa entre los indicios.

8.2.3.5. Resumen

En la percepción de las oclusivas por los individuos del grupo WU1, el VOT constituye un indicio efectivo, tal y como se ha visto en el grupo CHN1. Generalmente, el VOT cero o el positivo implica menor percepción de sonoridad que el VOT negativo. La diferencia que reside entre las condiciones de VOT resulta significativa en /b d g/ situadas en sílabas tónicas, y en /b p/ incrustadas en sílabas átonas.

A diferencia del grupo CHN1 donde el efecto del F0 vocálico es bastante reducido, en el grupo WU1 este indicio es mucho más efectivo. La correlación entre el F0 grave y la percepción de sonoridad más elevada deja observarse en la mayoría de las oclusivas, especialmente en el contexto de acento tónico. La diferencia existente entre las condiciones de F0 llega a la significatividad en /b k/ iniciales en sílabas tónicas, /t k/ iniciales en sílabas átonas, /b g/ interiores en sílabas tónicas y /b/ interior en sílabas átonas.

Contrario al VOT y el F0, el indicio de duración no juega un papel relevante en la percepción de las oclusivas interiores. Aunque la mayoría de las oclusivas presenta una leve correlación negativa entre la duración y la percepción de sonoridad, en ninguna oclusiva la diferencia que existe entre las condiciones de duración resulta significativa, lo cual corrobora que no constituye un indicio decisivo.

8.2.4. El grupo CHN2

8.2.4.1. Oclusivas iniciales en sílaba tónica

A diferencia de los grupos CHN1 y WU1, en el grupo CHN2 el porcentaje de percibir los estímulos como oclusivas sonoras es menor de 50%, pese a que 76 de los 108 estímulos que oye el individuo posean sonoridad anticipada. Las bilabiales tienen los mayores porcentajes de percepción de sonoridad, mientras las velares poseen los porcentajes más bajos.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	53
d	30
g	28
p	55
t	42
k	41

Tabla 8-29 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2

Respecto a la variación del VOT, en /b d g/ el VOT cero implica menor percepción de sonoridad que el VOT negativo. En las oclusivas sordas, en cambio, el VOT cero y positivo implica una disminución de la percepción de sonoridad solamente en /p/. En /t/

la percepción no se altera considerablemente al que el VOT pasa del rango negativo al positivo, y en /k/ el porcentaje en las condiciones de VOT cero y positivo es incluso mayor que en las condiciones de VOT negativo. A pesar de las tendencias de variación observadas, las pruebas de chi cuadrado no encuentran diferencia significativa en ninguna de las oclusivas.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	60	35	25	60	45	40
-2	60	35	40	75	30	35
-1	55	35	25	65	50	35
0	35	15	20	35	45	45
1	-	-	-	40	40	50

Tabla 8-30 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de VOT

Respecto a la variación del F0 vocálico, en /b d g/ se observa una correlación entre el F0 y la percepción de sonoridad no coherente con la universalidad fonética: el porcentaje en la condición 4, que supone un F0 1.5 semitonos mayor que el original, es más elevado que el en la condición 1. En cuanto a las oclusivas sordas, la disminución del F0 provoca un aumento de 24% en la percepción de sonoridad en /p/, mientras en /t/ y /k/ no se observa variación importante. Las mismas pruebas estadísticas señalan que en ninguna oclusiva existe diferencia significativa entre las distintas condiciones de F0.

F0	b	d	g	p	t	k
1	50	30	20	40	40	40
2	55	30	25	52	48	40
3	45	25	30	64	40	44
4	60	35	35	64	40	40

Tabla 8-31 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En la figura izquierda correspondiente a /b d g/, se puede ver que las cuatro líneas coinciden en tener una tendencia general descendente, lo cual pone de manifiesto la efectividad del VOT en la percepción de sonoridad. En el rango negativo del VOT no destaca una correlación clara entre la percepción de sonoridad y el F0, ya que la línea 4, que presenta un F0 1.5 semitonos mayor que el original, se encuentra en posición elevada, mientras la línea 1 que presenta el F0 más grave no exhibe valores elevados. No obstante, en la condición cero se da una correlación positiva entre el F0 y la percepción de sonoridad: el porcentaje aumenta progresivamente a medida que sube el F0.

En la figura derecha correspondiente a /p t k/, la línea 2 en las primeras cuatro condiciones exhibe los valores idénticos que la 4, y en las dos últimas condiciones los mismos valores que la 3, razón por la cual no es visible. En el rango negativo del VOT, la línea 1 presenta los valores más bajos, lo cual sugiere el efecto del F0 en la percepción de sonoridad, aunque la diferencia entre las condiciones de F0 se neutraliza al que el VOT pasa del rango negativo al positivo. El indicio del VOT no ejerce un papel importante, ya que entre los dos extremos del contínuum de VOT la percepción de sonoridad apenas varía. De acuerdo con el modelo lineal generalizado, no existe interacción significativa ni en las sordas ni en las sonoras.

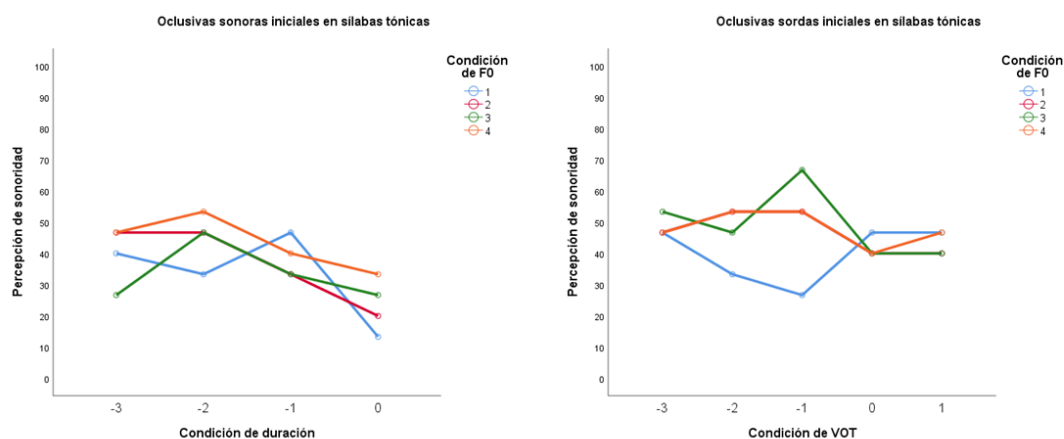


Figura 8-9 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2

En resumen, en la percepción de las oclusivas iniciales incrustadas en sílabas tónicas del grupo CHN2, el VOT puede afectar la percepción de sonoridad en /b d g p/, ya que el porcentaje de identificar los estímulos como sonoras disminuye al eliminar la barra de sonoridad. De todos modos, la diferencia no resulta estadísticamente relevante. El F0 inicial no afecta la percepción de sonoridad en /t k/, y se observa una correlación positiva entre el F0 y el porcentaje en /b d g/, contraria a la universalidad fonética. Entre los dos indicios no existe interacción significativa.

8.2.4.2. Oclusivas iniciales en sílaba átona

A diferencia de las iniciales situadas en sílabas tónicas, más de la mitad de las oclusivas iniciales incrustadas en sílabas átonas se perciben como sonoras. Entre ellas, la /p/ y la /t/ tienen los porcentajes más altos, mientras la /k/ y la /d/ poseen los valores más bajos.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	55
d	46
g	55
p	59
t	72
k	44

Tabla 8-32 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN2

Respecto a la variación del indicio de VOT, en la próxima tabla no se observa ninguna variación uniforme equiparable con las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas. En cuanto a las sonoras, el paso del rango negativo al VOT cero implica que la percepción disminuya levemente en /b/ y /g/, pero en /d/ se da lo contrario. En cuanto a las sordas, el VOT cero implica mayor percepción de sonoridad que el VOT negativo en /p/ y /t/, y en /t/ y /k/ el VOT positivo conlleva mayor porcentaje que el VOT negativo más largo, lo cual apunta a una grave confusión de sonoridad. De todas maneras, en ninguna oclusiva la diferencia que reside entre las distintas condiciones de VOT es superior a 40%, lo cual pone de manifiesto la escasa efectividad de este indicio. Además, las pruebas de chi cuadrado descartan que las diferencias observadas sean significativas.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	55	45	60	55	60	40
-2	75	25	55	70	70	60
-1	45	55	50	60	65	40
0	45	60	55	60	80	30
1	-	-	-	50	85	50

Tabla 8-33 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de VOT

Respecto al indicio del F0, en la próxima tabla se ve que las oclusivas presentan igualmente tendencias de variación distintas. A medida que el F0 aumenta progresivamente, la percepción de sonoridad presenta una tendencia general descendente en /d/, ascendente en /g/, y en /b/ no existe diferencia alguna entre la condición 1 y la 4. En las sordas, la disminución de 1.5 semitonos en el F0 vocálico no altera el porcentaje

de percibir los estímulos como sonoras en /t/ y /k/, y en /b/ implica una disminución poco importante. Teniendo en cuenta la correlación universal entre el F0 grave y mayor percepción de sonoridad, en /b g t k/ destaca una confusión casi total. Conforme a las pruebas estadísticas, no existe diferencia relevante entre las condiciones de F0.

F0	b	d	g	p	t	k
1	50	60	50	64	72	48
2	65	40	40	48	84	32
3	55	55	60	72	60	48
4	50	30	70	52	72	48

Tabla 8-34 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En la figura izquierda correspondiente a /b d g/, se ve que las líneas no presentan tendencias de variación uniformes sino dispares, ya que la 1 y la 3 no experimentan variaciones importantes, la 2 exhibe una tendencia general ascendente, y la 4 muestra una tendencia descendente. La poca diferencia implicada por la variación del VOT es coherente con lo observado anteriormente. Los valores más altos corresponden respectivamente a las líneas 4, 2, 2 y 1 en las condiciones -3, -2, -1 y 0, y los valores más bajos a 2, 4, 2 y 4, lo cual sugiere una variación poco regular y algo aleatoria.

En la figura derecha correspondiente a /p t k/, se ve que las líneas 1, 2 y 4 coinciden en presentar un repunte en el rango negativo del VOT, y todas las líneas presentan una tendencia general levemente ascendente, tendencia que contradice a la universalidad fonética. Respecto al F0, no parece que exista una covariación clara. De acuerdo con el modelo lineal generalizado, no existe interacción significativa entre el VOT y el F0 ni en las oclusivas sordas ni en las sonoras.

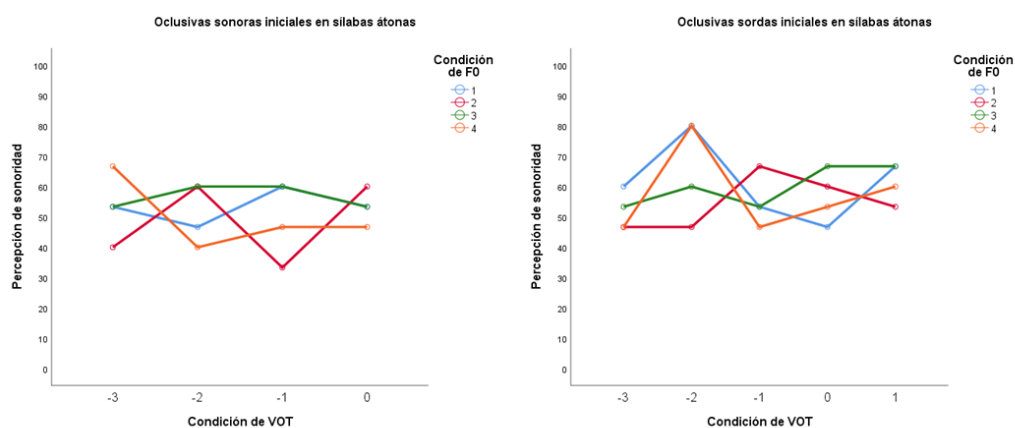


Figura 8-10 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) iniciales situadas en sílabas átonas del grupo CHN2

En resumen, en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas, las oclusivas muestran variaciones poco regulares. Ni el indicio de VOT ni el de F0 juega un papel relevante. Por un lado, ciertas oclusivas presentan tendencias de variación contradictorias con la universalidad fonética, lo cual pone de manifiesto la gravedad del problema de confusión. Por otro lado, la percepción de sonoridad no varía de manera importante según cambia las condiciones de F0 y VOT.

8.2.4.3. Oclusivas interiores en sílaba tónica

A su vez, un 60% de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas se perciben como oclusivas sonoras, un porcentaje superior al de las oclusivas interiores incrustadas en sílabas átonas. Entre las seis oclusivas, las velares poseen los porcentajes más elevados, y las bilabiales tienen los más bajos.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	48
d	55
g	88
p	38
t	61
k	70

Tabla 8-35 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2

Respecto al indicio de duración, en /b d g p t/ se observa que la duración más corta implica mayor percepción de sonoridad que la duración más larga, aunque la diferencia entre las condiciones de duración es poco relevante, salvo en /d/ donde llega a 35%. En /k/ se da una tendencia general en dirección reversa. Según las pruebas de chi cuadrado no existe diferencia significativa entre las distintas condiciones de duración.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	50	70	95	40	45	80
2	60	35	85	35	55	75
3	40	60	90	30	70	60
4	40	55	80	45	75	65

Tabla 8-36 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de duración

Respecto al indicio de F0, en las oclusivas no se da una tendencia de covariación uniforme. En las sonoras, /d/ y /g/ presentan una tendencia general congruente con la universalidad fonética, ya que el porcentaje en la condición 4 de F0 es más bajo que el en la condición 1, mientras /b/ muestra una tendencia en dirección contraria. En cuanto a las sordas, lo observado apunta a una confusión total de sonoridad. La percepción de sonoridad disminuye al reducir el F0 en /p/ y /k/, y en casi no altera en /t/. Las diferencias observadas no resultan significativas en ninguna oclusiva.

F0	b	d	g	p	t	k
1	35	65	90	45	65	70
2	55	50	85	40	60	85
3	45	60	95	30	60	65
4	55	45	80	35	60	60

Tabla 8-37 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Respecto a la interacción entre los dos indicios, en la figura izquierda correspondiente a la percepción de /b d g/, se ve que las líneas 1, 2 y 4 presentan una tendencia general levemente descendente, mientras la 3 no experimenta ninguna variación a medida que aumenta la duración. La diferencia entre las líneas, que supone el efecto implicado por el F0, es bastante reducida en las condiciones 1 y 3 de duración, y algo mayor en las condiciones 2 y 4. De todos modos, la escasa diferencia y los puntos de convergencia sugieren la escasa efectividad del F0 como indicio perceptivo.

A su vez, en la percepción de las oclusivas sordas que se ilustra en la figura derecha, las líneas 2 y 4 muestran una tendencia levemente ascendente, lo cual indica una correlación positiva entre la duración y la percepción de sonoridad. El F0 es capaz de afectar la percepción de sonoridad. El F0 original implica un porcentaje mayor que las demás condiciones de F0 en la condición 1 de duración, pero en las demás condiciones un F0 grave implica menor porcentaje de percepción de sonoridad, tal y como se ha visto anteriormente. Según el modelo lineal generalizado, ni existe interacción significativa entre el F0 y la duración ni en las oclusivas sordas ni en las sonoras.

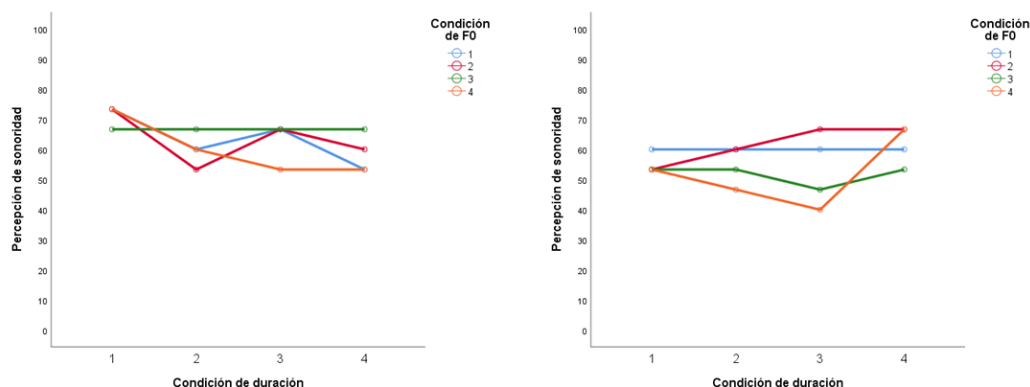


Figura 8-11 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) interiores situadas en sílabas tónicas del grupo CHN2

Para resumir, la duración y el F0 vocálico pueden afectar la percepción de algunas oclusivas. La duración más breve implica ligeramente mayor percepción de sonoridad en /b d g p t/, y el F0 más bajo puede conllevar mayor percepción de sonoridad en /d g/. De todos modos, la efectividad de ambos indicios es bastante reducida, puesto que la variación en F0 y duración no causa cambios relevantes en la percepción de sonoridad. Tampoco existe interacción significativa entre los dos indicios perceptivos.

8.2.4.4. Oclusivas interiores en sílaba átona

El 51% de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas se perciben como oclusivas sonoras. En la siguiente tabla se ve que las seis oclusivas varían considerablemente en el porcentaje de percepción de sonoridad, ya que frente a la /b/ que posee un nivel de 70%, solamente un 21% de /p/ se identifica como /b/.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	70
d	46
g	51
p	21
t	61
k	58

Tabla 8-38 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN2

Respecto al indicio de la duración, en /d/ y /g/ el aumento de la duración implica que la percepción de sonoridad disminuya un 5%-15%. En las demás oclusivas ocurre lo contrario, especialmente en /b/ donde una duración mucho más larga que el original provoca que la percepción de sonoridad incremente un 40%.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	40	50	50	30	60	65
2	75	55	55	20	70	70
3	85	40	55	25	60	55
4	80	40	45	10	55	40

Tabla 8-39 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de duración

Conforme a las pruebas de chi cuadrado, existe diferencia significativa solamente en /b/ ($\chi^2 = 11,906$, $p = 0,08$), donde el resultado en la condición 3 de duración es significativamente mayor que el en la condición 1. Este fenómeno, que no coincide con la universalidad fonética, pone de manifiesto la confusión que cometen los individuos de este grupo.

Respecto al indicio del F0, solamente en /d/ y /p/ se produce una variación coherente con la universalidad fonética, donde un F0 grave se relaciona con un nivel de percepción de sonoridad 25%-30% mayor. En las demás oclusivas se dan tendencias de variación en dirección opuesta, aunque la diferencia entre las distintas condiciones de F0 es poco significativa. Igualmente, no existe diferencia significativa en ninguna oclusiva.

F0	b	d	g	p	t	k
1	75	55	50	5	65	65
2	70	40	50	25	65	60
3	65	60	45	20	60	55
4	70	30	60	35	55	50

Tabla 8-40 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Respecto a la interacción de los dos indicios, en la figura izquierda se observa que en la percepción de /b d g/, la duración más larga implica mayor percepción de sonoridad en las condiciones 1, 3 y 4 de F0. La diferencia entre las condiciones de F0 es más reducida en las condiciones 1 y 2 de duración y más amplia en las condiciones 3 y 4, pero no parece que exista una correlación clara. En la figura derecha correspondiente a /p t k/, todas las líneas coinciden en presentar una tendencia general descendente, lo cual es coherente con lo observado anteriormente: la percepción de sonoridad es mayor cuando la duración también lo es. En la condición 1 de duración, las condiciones de F0 más agudo corresponden a porcentajes más elevados, pero en las demás condiciones de

duración tampoco existe una correlación clara. De acuerdo con el modelo lineal generalizado, no existe interacción significativa entre el F0 y la duración.

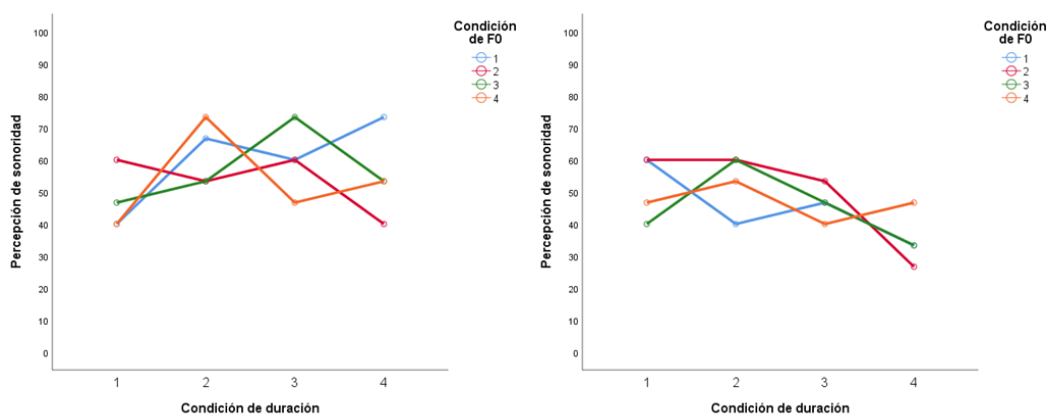


Figura 8-12 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) interiores situadas en sílabas átonas del grupo CHN2

En resumen, ni el F0 ni la duración tiene efectividad en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas. Solamente en /d/ y /g/ destaca una covariación entre la percepción de sonoridad más elevada y la duración breve, y en /d/ y /p/ entre la percepción de sonoridad más elevada y el F0 grave. De todos modos, el efecto implicado por los indicios perceptivos es bastante limitado. En /b/ existe diferencia significativa entre las condiciones de duración, pero el hecho de que la duración larga conlleve una percepción de sonoridad significativamente mayor contradice a la universalidad fonética. Estos dos indicios tampoco se interactúan de manera significativa.

8.2.4.5. Resumen

A diferencia de los demás grupos, el VOT tiene un efecto mucho más reducido en el grupo CHN2. En /b d g p/ incrustadas en sílabas tónicas, la percepción de sonoridad aumenta al eliminar la barra de sonoridad, pero en ninguna oclusiva esta diferencia llega a ser significativa. En las oclusivas situadas en sílabas átonas, las oclusivas no presentan la correlación negativa entre el valor de VOT y la percepción de sonoridad, sino tendencias de variación poco regulares o incluso en dirección reversa. La diferencia existente entre las condiciones de VOT no resulta significativa en ninguna oclusiva.

De manera parecida al grupo CHN1, el F0 vocálico tampoco desempeña un papel importante en el grupo CHN2. La correlación negativa entre el F0 y la percepción de sonoridad se da en /d/ inicial situada en sílabas tónicas, /d g / interiores situadas en sílabas tónicas, y /d p/ interiores incrustadas en sílabas átonas. En las demás oclusivas la percepción de sonoridad no presenta cambios importantes, o incluso muestran una correlación positiva entre el F0 y la sonoridad percibida.

A su vez, la duración tampoco constituye un indicio importante en la percepción de las oclusivas interiores. En las oclusivas /b d g p t/ interiores situadas en sílabas tónicas y /d g/ incrustadas en sílabas átonas, se da una ligera correlación negativa entre la percepción de sonoridad y la duración, pero la diferencia que reside entre las condiciones de duración es bastante reducida. En las demás oclusivas se observa o bien insensibilidad al cambio de duración, o bien tendencia de variación en dirección contraria, tal y como en /b/ situada en sílabas átonas donde la duración larga implica significativamente mayor percepción de sonoridad que la duración corta.

8.2.5. El grupo WU2

8.2.5.1. Oclusivas iniciales en sílaba tónica

Conforme a la próxima tabla, algo más de la mitad de los estímulos se perciben como oclusivas sonoras. En comparación con /p t k/, las sonoras /b d g/ poseen los porcentajes más altos. Las dentales tienen mayor posibilidad de identificarse como sonoras, aunque la diferencia entre los tres lugares de articulación no es relevante.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	53
d	59
g	55
p	47
t	58
k	43

Tabla 8-41 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU2

Respecto al indicio de VOT, la efectividad de éste se manifiesta en todas las oclusivas menos en la /t/. En las sonoras /b d g/, el VOT cero supone una disminución de 15%-65%

que el VOT negativo en la percepción de sonoridad. Además, se ve que la mayor percepción de sonoridad no siempre coincide con la sonoridad anticipada más larga. En las sordas /p k/, el VOT positivo supone menor percepción de sonoridad que el VOT cero, y éste implica menor porcentaje que el VOT negativo. La diferencia entre el VOT negativo y el positivo es de un 45% en /p/, y un 50% en /k/. En /t/ no destaca semejante tendencia, ya que la percepción de sonoridad llega al máximo cuando el VOT tiene valor cero.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	65	70	65	70	55	50
-2	80	50	65	50	60	65
-1	50	60	60	60	50	40
0	15	55	30	30	75	45
1				25	50	15

Tabla 8-42 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU2 en las distintas condiciones de VOT

Las pruebas de chi cuadrado encuentran diferencia significativa entre las distintas condiciones de VOT en /b/ ($\chi^2=11,867$, $p<0,001$), /k/ ($\chi^2=10,853$, $p=0,03$) y /p/ ($\chi^2=11,883$, $p=0,019$). Conforme a las comparaciones post-hoc, el VOT constituye un indicio efectivo en estas oclusivas, pues el VOT negativo implica que más estímulos se perciban como oclusivas sonoras.

Oclusiva	Comparación
/b/	VOT -2> VOT 0 VOT -1> VOT 0
/k/	VOT -2> VOT 0
/p/	VOT -3> VOT 0

Tabla 8-43 Diferencias significativas en la percepción de sonoridad entre las condiciones de VOT en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU2

A diferencia de la uniformidad observada en la covariación entre el VOT y la percepción de sonoridad, la covariación entre el F0 y la percepción difiere en las distintas oclusivas. En /b p/ dicho indicio carece de efectividad, puesto que el cambio de F0 no implica alteraciones importantes en la percepción. En /g t k/ se observa una correlación generalmente negativa entre el F0 y la percepción de sonoridad, pues la percepción de sonoridad en la condición del F0 más grave es mayor que en la condición del F0 más agudo. En /d/ se da una correlación general ligeramente positiva, ya que un F0 más elevado provoca levemente mayor de percepción de sonoridad. De todos modos, las

pruebas de chi cuadrado señalan que en ninguna oclusiva se da diferencia significativa entre las cuatro condiciones de F0.

F0	b	d	g	p	t	k
1	55	50	60	48	56	28
2	50	65	55	52	64	56
3	55	60	60	44	48	44
4	50	60	45	44	64	44

Tabla 8-44 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Según las próximas figuras, tanto en las oclusivas sordas como en las sonoras se da una correlación generalmente negativa entre la percepción de sonoridad y el valor de VOT, puesto que todas las líneas muestran un movimiento decreciente del VOT negativo al VOT cero y positivo. Según se ha visto, en las oclusivas sonoras el efecto del F0 no es evidente, ya que las condiciones de F0 elevado suelen implicar valores más altos de percepción de sonoridad. En las oclusivas sordas se observa que la diferencia entre las condiciones de F0 es más amplia en el VOT cero, lo cual sugiere la mayor dependencia de este indicio perceptivo, aunque el porcentaje de percepción no es proporcional al valor de F0. De acuerdo con el modelo lineal generalizado, no existe interacción significativa entre el F0 y el VOT.

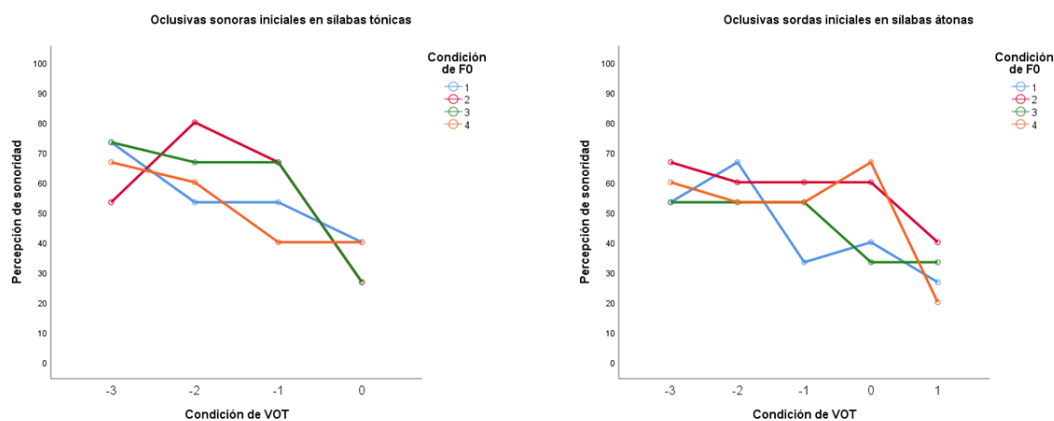


Figura 8-13 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) iniciales situadas en sílabas tónicas del grupo WU2

En resumen, en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, el VOT constituye un indicio efectivo en todas las oclusivas menos en /t/. El paso del VOT negativo al VOT cero, en el caso de /b d g/, y del VOT negativo al VOT positivo en /p t k/, implica que la percepción de sonoridad disminuya considerablemente. En /b p k/

existe diferencia significativa entre las diferentes condiciones de VOT. En cambio, el F0 tiene una efectividad más limitada, ya que en /b p/ el cambio en F0 casi no altera el resultado de percepción, y en /g t k/ la correlación entre el F0 y la percepción de sonoridad no es significativa, a pesar de que sea conforme a la universalidad fonética. Además, no existe interacción significativa entre el F0 y el VOT.

8.2.5.2. Oclusivas iniciales en sílaba átona

A diferencia de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, las que se encuentran en sílabas átonas difieren considerablemente en la percepción de sonoridad: mientras solamente un 36% de /d/ se percibe como sonoras, casi todos los estímulos de /t/ son identificados como /d/. Además, más de la mitad de las oclusivas bilabiales y velares se perciben como /b/ y /g/ respectivamente.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	61
d	36
g	60
p	53
t	92
k	50

Tabla 8-45 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU2

Según la próxima tabla, en las oclusivas bilabiales y velares se observa una tendencia decreciente en la percepción de sonoridad a medida que el VOT pasa del rango negativo al positivo, o en el caso de las oclusivas sordas, al rango positivo. La diferencia entre las condiciones de VOT es mayor en /b g/ que en /p k/: en las primeras la diferencia llega a 45% y 40% respectivamente, mientras en las últimas es de 30% y 35%. En las oclusivas dentales, la tendencia observada consiste en un movimiento descendente-ascendente en /d/, y una correlación positiva entre el valor de VOT y la percepción de sonoridad en /t/ que no es coherente con la universalidad fonética.

VOT	b	d	g	p	t	k
-3	65	35	75	55	85	50
-2	80	45	65	55	90	70
-1	65	25	65	70	95	45
0	35	40	35	45	95	50
1	-	-	-	40	95	35

Tabla 8-46 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU2 en las distintas condiciones de VOT

Las pruebas de chi cuadrado encuentran diferencia significativa entre las condiciones de VOT solamente en /b/ ($\chi^2=9,006$, $p=0,035$). La percepción de sonoridad en la condición - 2 es significativamente mayor que en la condición de VOT cero, lo cual corrobora la efectividad de este indicio.

Respecto a la variación del F0, en /d p k/ se da una correlación generalmente negativa entre el valor de F0 y la percepción de sonoridad: un F0 menor implica un porcentaje más elevado. En /d/ existe una diferencia de 50% entre las condiciones de F0, entretanto en /p/ y /k/ la diferencia es de 20% y 12% respectivamente. En /b/ y /g/ la percepción de sonoridad experimenta una subida al que el F0 disminuye 0.5 semitonos, pero presenta una bajada en las siguientes condiciones de F0. A su vez, en /t/ se da una correlación levemente positiva entre el F0 y la percepción de sonoridad.

F0	b	d	g	p	t	k
1	60	65	55	48	96	42
2	70	45	70	56	92	54
3	50	20	60	44	96	54
4	65	15	55	64	84	50

Tabla 8-47 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

Según las pruebas de chi cuadrado, existe diferencia significativa solamente en /d/ ($\chi^2=14,009$, $p=0,003$), donde la condición 1 de F0, que presenta el F0 original o el más grave, conlleva una percepción de sonoridad que es significativamente mayor que la percepción en las condiciones 3 y 4. Este contraste pone de manifiesto la efectividad del indicio de F0, al menos en la oclusiva /d/.

En las próximas figuras se observa la tendencia de variación del conjunto de las oclusivas sonoras y el de las oclusivas sordas. En la figura izquierda correspondiente a /b d g/, se ve que las líneas coinciden en descender según aumenta el valor de VOT. Las líneas 1 y 2 presentan los valores más elevados y las líneas 3 y 4 muestran los valores más bajos, lo cual comprueba el efecto del F0 como indicio perceptivo. En la figura derecha correspondiente a /p t k/, las líneas también presentan una tendencia descendente, aunque la diferencia existente entre las condiciones extremas es mucho menor que en las oclusivas sonoras. La poca diferencia existente entre las condiciones de F0, así como el

solapamiento entre las líneas, indican que este indicio no es igualmente efectivo. Según el modelo lineal generalizado, los dos indicios no se interactúan de manera significativa.

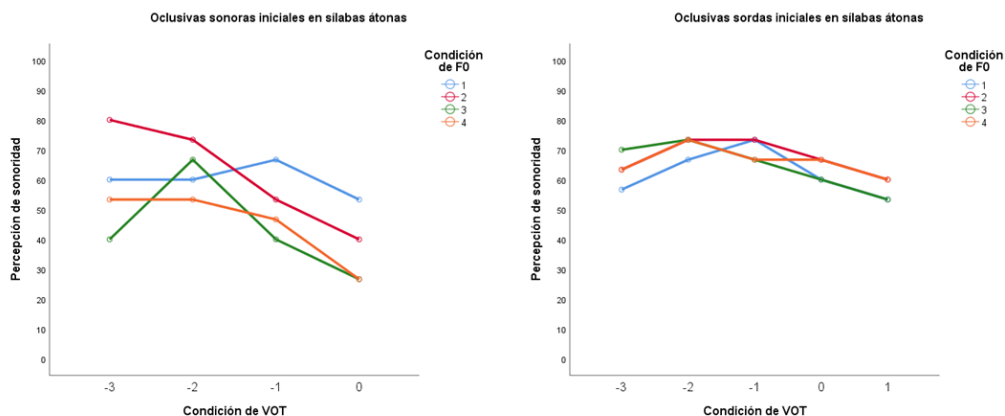


Figura 8-14 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) iniciales situadas en sílabas átonas del grupo WU2

En resumen, igual que en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, el VOT constituye un indicio perceptivo efectivo en las oclusivas bilabiales y velares, especialmente en las sonoras, pues el VOT negativo implica mayor percepción de sonoridad que el VOT cero y el positivo. De todos modos, solamente se encuentra diferencia significativa en /d/. En comparación con el de VOT, la efectividad del F0 es más reducida. Este indicio conlleva una correlación coherente con la universalidad fonética en /d/, /p/ y /k/, pero la diferencia entre las distintas condiciones de F0 es bastante reducida en las dos últimas.

8.2.5.3. Oclusivas interiores en sílaba tónica

En la percepción de las oclusivas interiores incrustadas en sílabas tónicas, solamente un 26%-36% de los estímulos de /b d g/ son identificados como oclusivas sonoras. Las oclusivas sordas exhiben los porcentajes superiores, especialmente la /t/ que posee un nivel de 65%.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	26
d	29
g	36
p	51
t	65
k	41

Tabla 8-48 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU2

Respecto al indicio de duración, el resultado de percepción de /b d k/ no varía de manera importante según cambia la duración, pues entre las cuatro condiciones de duración solamente se da una diferencia de 5%. En /g/ destaca una tendencia levemente ascendente, pues el alargamiento de la duración provoca que la percepción de sonoridad aumente. En /p/ la percepción de sonoridad experimenta un aumento entre la condición 1 y la 3, pero sufre una caída de 20% al que la duración sigue disminuyendo. En /t/ la percepción de sonoridad muestra una variación irregular según se acorta progresivamente la duración, pero destaca una tendencia general descendente. De acuerdo con las pruebas de chi cuadrado, en ninguna oclusiva se encuentra diferencia significativa entre las cuatro condiciones de duración.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	25	30	30	45	55	40
2	25	30	35	60	85	40
3	25	30	40	60	50	45
4	30	25	40	40	70	40

Tabla 8-49 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU2 en las distintas condiciones de duración

Respecto al indicio de F0, las oclusivas difieren igualmente en el resultado de percepción de sonoridad. En /b/ y /g/, el porcentaje casi no se altera a pesar de la variación del F0, mientras en /d/ y /t/ se da una correlación coherente con la universalidad fonética, y en /p/ y /k/ la percepción de sonoridad presenta una tendencia ascendente-descendente según el F0 disminuye progresivamente. Las pruebas estadísticas señalan que tampoco existe diferencia significativa implicada por el F0.

F0	b	d	g	p	t	k
1	25	45	35	40	60	40
2	25	35	40	45	70	50
3	30	20	35	70	55	35
4	25	15	35	50	75	40

Tabla 8-50 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

En la figura izquierda, se ve que la percepción de /b d g/ muestra poca sensibilidad al cambio de duración, pues el cambio de duración implica variaciones diminutivas. Sea en la condición 1 que supone la duración original, o en la 4 que presenta una duración mucho más larga, el resultado de percepción de sonoridad se mantiene por debajo del

40%. Generalmente, la percepción de sonoridad aumenta muy levemente a medida que aumenta la duración, salvo en la condición 2 de F0 que presenta una tendencia contraria. Las líneas 1 y 2 exhiben valores más altos que la 3 y la 4, lo cual sugiere un potencial, pero poco significativo efecto de este indicio.

En la figura derecha, las líneas muestran direcciones discrepantes de variación. Las líneas 1 y 3 presentan una tendencia general ascendente, pero las demás líneas muestran lo revés. Tampoco resulta difícil determinar el efecto del F0, pues no se observa la correlación entre un F0 grave y un porcentaje alto de percepción de sonoridad. De acuerdo con el modelo lineal generalizado, tampoco existe interacción significativa entre el F0 y la duración ni en las sordas ni en las sonoras.

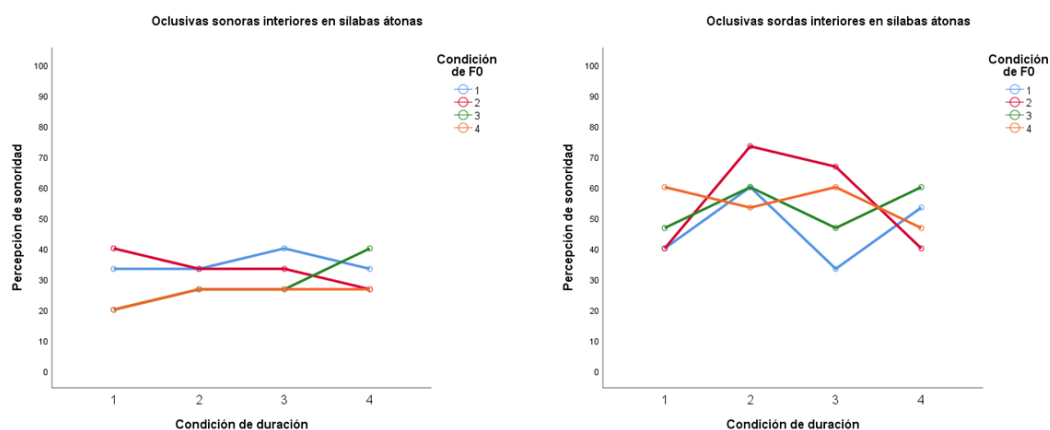


Figura 8-15 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) interiores situadas en sílabas tónicas del grupo WU2

En resumen, en la percepción de las oclusivas iniciales incrustadas en sílabas tónicas, ni la duración ni el F0 juega un papel importante. La mayoría de /b d g/ se percibe como oclusivas sordas, independientemente de las condiciones de duración y F0. La /p/ y la /t/, que tienen un nivel de percepción de sonoridad superior, sí que son más sensibles al cambio de los dos indicios, aunque no se observa una tendencia clara de variación. Además, tampoco existe interacción significativa entre el F0 y la duración.

8.2.5.4. Oclusivas interiores en sílaba átona

Las oclusivas interiores incrustadas en sílabas átonas varían considerablemente en la percepción de sonoridad. El 80% de /b/ se percibe como oclusivas sonoras, y /t k/

también muestran una percepción de sonoridad superior al 60%. En cambio, menos de la mitad de los estímulos de /d g p/ se perciben como sonoras, especialmente la /p/ donde meramente un 21% de los estímulos son identificados como oclusivas sonoras.

Oclusiva	Percepción de sonoridad
b	80
d	49
g	39
p	21
t	63
k	68

Tabla 8-51 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU2

Respecto a la variación del indicio de duración, la diferencia entre las condiciones de F0 no es relevante en ninguna oclusiva. Las oclusivas /b d k/ no experimentan cambios importantes según la duración se acorta o se alarga, ni exhiben tendencias claras de variación. En /g/ se ve una tendencia general descendente a pesar del valle de la condición 2, pues a medida que la duración aumenta, la percepción de sonoridad disminuye. En /p/ se da una correlación general levemente negativa, ya que la duración más larga implica un porcentaje ligeramente mayor que las demás condiciones de duración. En cambio, en /t/ se observa una tendencia general decreciente, pues el acortamiento implica una disminución en la percepción de sonoridad. Según las pruebas de chi cuadrado, en ninguna oclusiva existe diferencia significativa implicada por la duración.

Duración	b	d	g	p	t	k
1	85	45	50	25	60	65
2	80	55	25	15	75	65
3	70	45	45	15	70	75
4	85	50	35	30	45	65

Tabla 8-52 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU2 en las distintas condiciones de duración

Respecto a la variación de F0, este indicio no juega ningún papel decisivo en ninguna de las seis oclusivas. En las oclusivas sonoras, no parece que exista una tendencia de correlación clara. A medida que aumenta el F0, en /b/ y /d/ la percepción de sonoridad presenta una tendencia ascendente-descendente, mientras en /g/ ocurre lo contrario. De

todas maneras, en ninguna oclusiva sonora existe diferencia importante entre las condiciones extremas de F0. En cuanto a las sordas, en /p/ y /t/ se da una tendencia levemente descendente, mientras en /k/ el F0 1.5 semitonos menor que el F0 original implica mayor percepción de sonoridad. De acuerdo con las pruebas estadísticas, no existe diferencia significativa en ninguna de las oclusivas.

F0	b	d	g	p	t	k
1	80	50	50	35	70	60
2	75	60	30	10	65	75
3	90	35	25	25	60	60
4	75	50	50	15	55	75

Tabla 8-53 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU2 en las distintas condiciones de F0 vocálico

De acuerdo con las próximas figuras, no existe una tendencia de variación clara ni en las oclusivas sordas ni en las sonoras. Respecto al indicio de duración, en ambas figuras se observa que las líneas muestran tendencias discrepantes. Respecto al de F0, los numerosos puntos convergentes y el solapamiento entre las líneas sugieren que tampoco se da una correlación regular entre el F0 y la percepción de sonoridad. El modelo lineal generalizado indica que no existe interacción significativa entre los dos indicios.

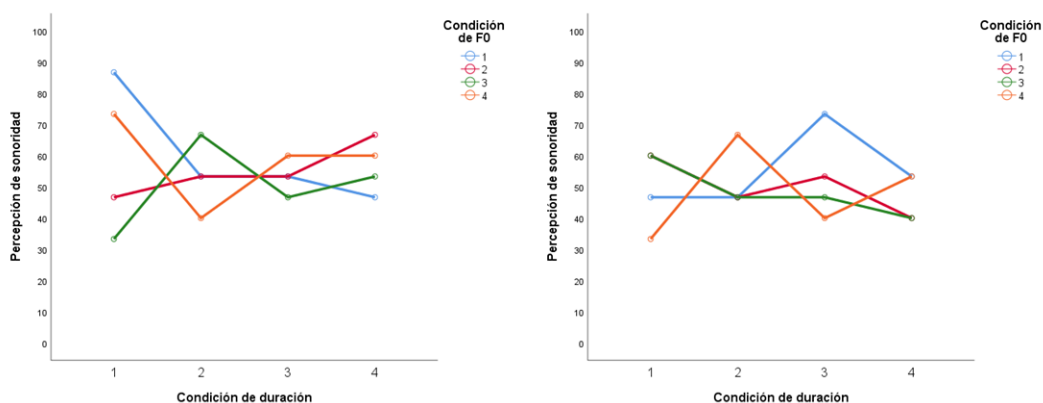


Figura 8-16 Percepción de sonoridad de las oclusivas sonoras (izq.) y de las oclusivas sordas (dcha.) interiores situadas en sílabas átonas del grupo WU2

Para concluir, ni la duración ni el F0 desempeña un papel importante en la percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas. Solamente en /p/ se da una correlación entre la percepción de sonoridad y la duración coherente con la universalidad fonética, y en /t/ entre el F0 y la percepción de sonoridad. En las demás oclusivas o bien no se dan cambios importantes a lo largo de las distintas condiciones de

F0 y duración, o bien destacan tendencias de variación no congruentes con la universalidad fonética.

8.2.5.5. Resumen

Igual que en los grupos CHN1 y WU1, el VOT constituye un indicio importante en la percepción de las oclusivas iniciales. Cuando las oclusivas se encuentran en posición inicial absoluta, la percepción de sonoridad es mayor cuando el VOT es positivo o cero. Cuando las oclusivas se incrustan en sílabas átonas, dicha tendencia destaca en /p t b g/. La diferencia que destaca entre las condiciones de VOT es significativa en /b d g/ situadas en sílabas tónicas, y en /d/ que se encuentran en sílabas átonas.

Contrario al indicio de VOT, la efectividad del F0 vocálico es mucho más reducida. En /g t k/ iniciales situadas en sílabas tónicas, /d p k/ iniciales situadas en sílabas átonas, /p t/ interiores situadas en sílabas tónicas y /t/ situada en sílaba átona destaca la correlación entre el F0 grave y la percepción de sonoridad elevada, pero la diferencia existente entre las condiciones de F0 es poco relevante como para ser significativa. En las demás oclusivas, la percepción de sonoridad no se altera a pesar del cambio de F0, o incluso presenta variaciones en dirección contraria.

Tal y como ocurre en los demás grupos, la duración carece de efectividad en la percepción de las oclusivas interiores. La duración breve no implica una percepción de sonoridad más elevada, ya que el resultado de percepción casi no experimenta cambios importantes pese a la variación de duración en la mayoría de las oclusivas estudiadas.

8.3. Comparación entre los grupos

En los apartados anteriores se ha visto la percepción de sonoridad en los contextos de posición y acento en cada uno de los grupos. Ahora resulta necesaria la comparación entre los cuatro grupos para contrastar el papel de las variables de perfil dialectal y la experiencia.

De acuerdo con la próxima tabla, en todos los grupos el nivel de percepción de sonoridad es próximo al 50%, pero los grupos de nivel avanzado exhiben porcentajes levemente más altos que los grupos principiantes del mismo perfil dialectal. El grupo WU2 presenta el porcentaje más bajo en las oclusivas sonoras, y el grupo WU1 muestra un nivel más elevado en las sordas. La diferencia entre los grupos es mayor en /p t k/ que en /b d g/.

Oclusiva	CHN1	CHN2	WU1	WU2
b	54,4	56,3	51,2	55
d	55,3	44,4	49,7	43,1
g	56,6	55,3	52,2	47,5
p	48,1	44,7	55,3	43,9
t	54,7	58,9	66,9	70
k	52,2	51,9	61,1	50,6
media /b d g/	55,4	52	51	48,5
media /p t k/	51,7	51,9	61,1	54,8
media total	53,4	51,9	56,4	51,9

Tabla 8-54 Percepción de sonoridad de cada oclusiva en los cuatro grupos

Para tratar la diferencia que reside entre los grupos resulta significativa, se realizan pruebas de chi cuadrado primero en el conjunto de las seis oclusivas, luego en el conjunto de las sordas y sonoras, y finalmente en cada oclusiva. Según los resultados, a nivel del total de los datos, el porcentaje del grupo WU1 es significativamente mayor que el de los grupos CHN2 y WU2. En el conjunto de las sordas, el porcentaje del grupo WU1 es significativamente mayor que el de los demás grupos, y en las sonoras, el nivel del grupo CHN1 excede al del grupo WU2 de manera significativa.

En cuanto al resultado correspondiente a cada una de las oclusivas, existe diferencia significativa en /p/ ($\chi^2=11,627$, $p=0,009$), /t/ ($\chi^2=22,991$, $p<0,001$), /k/ ($\chi^2=10,116$, $p=0,018$) y /d/ ($\chi^2=11,942$, $p=0,008$). El porcentaje de los grupos CHN2 y WU2 de /d/ es significativamente menor que el de los demás grupos. En /p/, los grupos CHN2 y WU2 presentan un nivel significativamente inferior al del grupo WU1. En /t/, el porcentaje de los grupos WU1 y WU2 es significativamente mayor que el de los grupos CHN1 y CHN2. En /k/, el porcentaje del grupo WU2 es significativamente menor que el del grupo WU1.

De este modo, es conveniente considerar que la diferencia entre los grupos es mucho mayor en /p t k/ que en /b d g/, donde el grupo WU1 exhibe valores mucho más altos que los demás grupos. No obstante, esta comparación es solamente ilustrativa, ya que se

desconoce la diferencia en cada uno de los cuatro contextos. Asimismo, se realizan las mismas pruebas en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, las iniciales situadas en sílabas átonas, las interiores situadas en sílabas tónicas y las interiores situadas en sílabas átonas. Los resultados ponen de manifiesto la diferencia significativa en todos estos cuatro contextos, siendo en las oclusivas incrustadas en sílabas tónicas donde la diferencia es más relevante.

8.3.1. Oclusivas iniciales en sílabas tónicas

De acuerdo con la próxima figura, en las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas, en las oclusivas bilabiales la diferencia que reside entre los grupos es menor que en las demás. Respecto a los grupos del mismo perfil dialectal, el grupo CHN1 supera al CHN2 en /d g p k/. El grupo WU1 excede al WU2 en las sordas, pero en las sonoras ocurre lo contrario. Respecto a los grupos del mismo nivel, el grupo CHN1 muestra porcentajes mayores en comparación con el WU1 en /d g p/, y el grupo CHN2 presenta resultados menores que los del grupo WU2 en todas las oclusivas menos en las bilabiales.

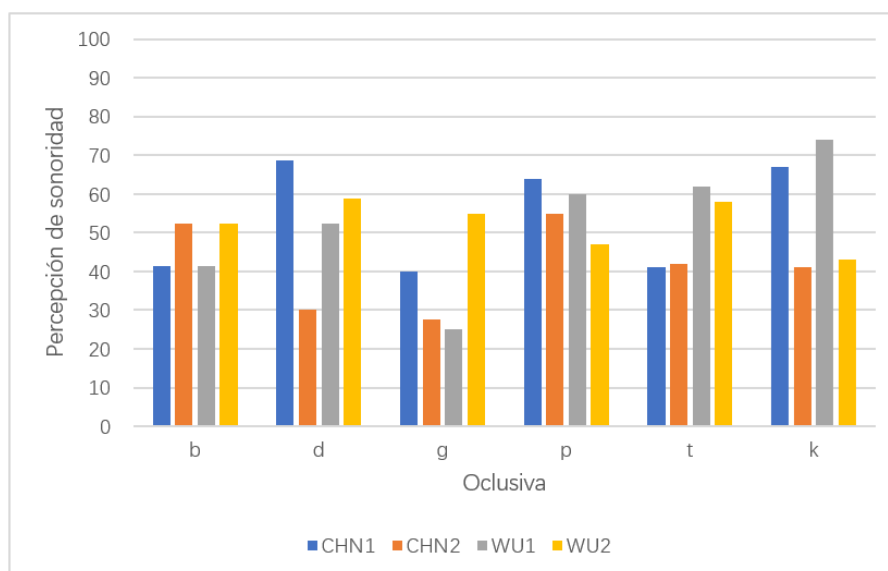


Figura 8-17 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas en los cuatro grupos

Las pruebas de chi cuadrado encuentran diferencia significativa en /t/ ($\chi^2=14.033$, $p=0.003$), /k/, ($\chi^2=34.083$, $p<0.001$), /d/ ($\chi^2=25.965$, $p<0.001$) y /g/ ($\chi^2=19.493$, $p<0.001$). Teniendo en cuenta solamente las comparaciones entre los grupos del mismo nivel y del

mismo perfil dialectal, el dialecto wu como L1 favorece que la percepción de sonoridad sea mayor en /t/ y /k/ en ambos niveles de experiencia, y la experiencia avanzada facilita la percepción de sonoridad en /k/ en los dos perfiles dialectales.

/t/	WU1>CHN1	
/k/	CHN1>CHN2	WU1>WU2
/d/	CHN1>CHN2	WU2>CHN2
/g/	WU2>CHN2	WU2>WU1

Tabla 8-55 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas

Para conocer el efecto de cada uno de los indicios perceptivos, se dividen los datos según las condiciones de VOT y F0 de los estímulos. Para facilitar la presentación de los resultados, las tres condiciones de VOT negativo se combinan a la hora de realizar las pruebas estadísticas, sin especificar si es de condición -3, -2 o -1. En cuanto al indicio de VOT, no existe diferencia significativa entre los grupos cuando el VOT tiene valor positivo. En /d g/ con VOT negativo y /k/ con VOT negativo, el grupo CHN1 y el WU2 presentan un nivel de percepción de sonoridad significativamente mayor.

Oclusiva	Condición VOT	Comparación	
/d/	VOT 0	WU2>CHN2	
	VOT neg	CHN1>CHN2	WU2>CHN2
/g/	VOT 0	CHN1>WU1	
	VOT neg	WU2>WU1	WU2>CHN2
/k/	VOT neg	CHN1>CHN2	

Tabla 8-56 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas en distintas condiciones de VOT

En cuanto al indicio de F0 vocálico, las comparaciones post-hoc encuentran diferencia significativa en /t/, /k/, y /d/. Los resultados señalan que los grupos de nivel avanzado tienden a identificar las oclusivas como sonoras cuando el F0 es grave, tal y como en la condición 1 de /d/ y las condiciones 3 y 4 de /t k/. En comparación con los grupos del chino mandarín, los grupos del dialecto wu presentan mayor dependencia del F0 en estas condiciones.

Oclusiva	Condición F0	Comparación	
/d/	F0 1	CHN1>CHN2	WU2>CHN2

	F0 3	CHN1>CHN2	
/k/	F0 3	CHN1>CHN2	WU1>WU2
	F0 4	WU1>WU2	
/t/	F0 4	WU1>CHN1	

Tabla 8-57 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas en distintas condiciones de F0 vocálico

En resumen, las comparaciones permiten conocer el efecto de los indicios perceptivos en cada grupo. El grupo CHN2 exhibe menor percepción de sonoridad en comparación con los demás grupos cuando el VOT tiene valor cero o negativo, lo cual pone de manifiesto que la efectividad de este indicio no es igualmente relevante. Los grupos avanzados presenta porcentajes significativamente en comparación con los grupos principiantes cuando el F0 es más grave, por ello es conveniente considerar que la experiencia atribuye al uso del F0 vocálico como correlato perceptivo de sonoridad. Además, los grupos del dialecto wu también muestran porcentajes superiores a los de los grupos del chino mandarín, lo cual sugiere que la influencia de su L1 facilita perceptualmente el aprendizaje de un contraste fonológico de la L2/LE.

8.3.2. Oclusivas iniciales en sílabas átonas

De acuerdo con la próxima figura, la diferencia que se observa entre los cuatro grupos es más reducida en comparación con las oclusivas iniciales situadas en sílabas tónicas. En /t/ el grupo WU2 presenta un porcentaje mucho más elevado que los demás grupos, pero en las demás oclusivas la diferencia existente entre los cuatro grupos oscila entre 10%-20%, sin presentar tendencias importantes de variación.

Conforme a lo observado en la figura, las pruebas estadísticas señalan que existe diferencia significativa solamente en /t/ ($\chi^2=58,434$, $p<0,001$). Parece que tener el dialecto wu como L1 y la experiencia inicial favorece que la percepción de sonoridad sea más alta, ya que el resultado del grupo CHN1 es significativamente menor que el de todos los demás, mientras el del grupo WU2 es significativamente mayor.



Figura 8-18 Percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas en los cuatro grupos

/t/	CHN2>CHN1	WU1>CHN1	WU2>CHN1	WU2>WU1	WU2>CHN2
-----	-----------	----------	----------	---------	----------

Tabla 8-58 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas

Al separar las condiciones de VOT negativo, VOT cero y VOT positivo, se encuentra diferencia significativa en todas estas condiciones. El grupo WU2 tiende a identificar casi todos los estímulos de /t/ como /d/, independientemente del rango de VOT, fenómeno que no se observa en los demás grupos.

Oclusiva	Condición VOT	Comparación
/t/	VOT 0	WU2>WU1
	VOT neg	WU2>WU1 WU2>CHN2
	VOT pos	WU2>CHN2

Tabla 8-59 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas en distintas condiciones de VOT

En cuanto al indicio de F0, las mismas pruebas encuentran diferencia significativa en /t/ en todas las condiciones. Respecto a las comparaciones entre los grupos que se contrastan en el perfil dialectal y la experiencia, los grupos principiantes tienden a identificar más estímulos como oclusivas sonoras que los grupos avanzados cuando el F0 vocálico es agudo. Cuando el F0 es grave, tal y como en las condiciones 3 y 4, el grupo WU2 presenta un resultado significativamente mayor que el CHN2, lo cual sugiere que el indicio de F0 vocálico es más eficaz para los principiantes nativos del dialecto wu.

Oclusiva	Condición F0	Comparación
/t/	F0 1	WU2>WU1
	F0 2	CHN2>CHN1
	F0 3	WU2>CHN2
	F0 4	WU2>CHN2

Tabla 8-60 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas en distintas condiciones de F0 vocálico

En resumen, el contraste entre los grupos en el uso de los indicios vuelve a destacar en las oclusivas iniciales situadas en sílabas átonas, aunque solamente en /t/ existe diferencia significativa. El grupo WU2 presenta un porcentaje significativamente mayor que el de los grupos que difieren en el nivel y el perfil dialectal en casi todas las condiciones de F0 y VOT, ya que casi todos los estímulos de /t/ iniciales en sílabas átonas son percibidos como /d/ por los individuos de este grupo. En las demás oclusivas, la diferencia que reside entre los grupos es mucho más reducida.

8.3.3. Oclusivas interiores en sílabas tónicas

Según la próxima figura, los grupos difieren considerablemente en la percepción de sonoridad en las oclusivas /b d g p k/ situadas en posición interior y en sílabas tónicas. El grupo CHN2 exhibe los valores más elevados en /b d g k/, mientras el grupo WU2 suele presentar valores más bajos en comparación con los demás grupos.

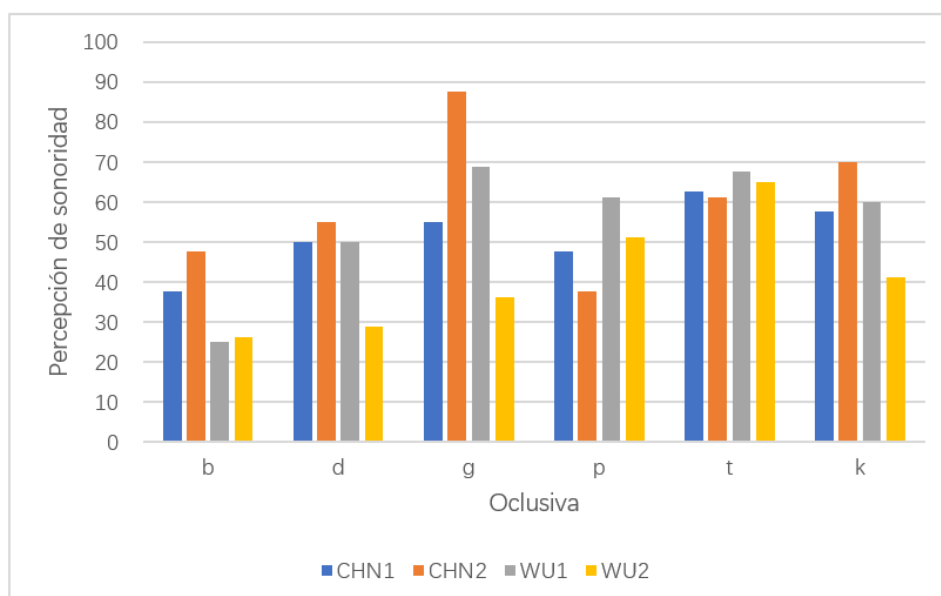


Figura 8-19 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas en los cuatro grupos

Las pruebas estadísticas encuentran diferencia significativa en /p/ ($\chi^2=9,251$, $p=0,028$), /k/, ($\chi^2 =13,925$, $p=0,003$), /b/ ($\chi^2 =11,952$, $p=0,008$), /d/ ($\chi^2 =13,225$, $p=0,004$) y /g/ ($\chi^2=44,743$, $p<0,001$). Las diferencias significativas entre los grupos que se contrastan en el nivel o en la experiencia pueden verse en la próxima tabla.

/k/	CHN2>WU2		
/b/	CHN2>WU2		
/d/	CHN2>WU2	WU1>WU2	
/g/	CHN2>CHN1	CHN2>WU2	WU1>WU2

Tabla 8-61 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas

No obstante, una vez separadas las cuatro condiciones de duración, solamente se halla diferencia significativa en /g/. En las condiciones 1, 2 y 3 donde la duración de la oclusiva va disminuyendo progresivamente, el grupo CHN2 percibe significativamente más estímulos como oclusivas sonoras que el WU2, y el grupo WU1 también lo hace en la condición 1 que supone la duración original de /t/. Es decir, cuando la duración de la oclusiva es más cercana a /t/, los individuos del grupo WU2 tienden a identificarla como /t/, mientras los del grupo CHN2 la identifican como /d/.

Oclusiva	Condición duración	Comparación	
/g/	Dur 1	CHN2>WU2	WU1>WU2
	Dur 2	CHN2>WU2	
	Dur 3	CHN2>WU2	

Tabla 8-62 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas en distintas condiciones de duración

En cuanto al indicio de F0, las pruebas de chi cuadrado señalan que existe diferencia significativa solamente en /g/. El grupo CHN2 identifica significativamente más estímulos como oclusivas sonoras que el grupo WU2 en las condiciones 2, 3 y 4 de F0, y el grupo WU1 también presenta un resultado significativamente más elevado que el grupo WU2 en la condición 3. Teniendo en cuenta que el F0 aumenta progresivamente de la condición 2 a la 4, es conveniente interpretar que el F0 vocálico es más efectivo en el grupo WU2 que en los demás grupos, pues un F0 más agudo provoca menor percepción de sonoridad, lo cual es congruente con la universalidad fonética.

Oclusiva	Condición F0	Comparación	
/g/	F0 1	CHN2>WU2	WU1>WU2
	F0 2	CHN2>WU2	

F0 3	CHN2>WU2
------	----------

Tabla 8-63 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas en distintas condiciones de F0 vocálico

En resumen, en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas, los grupos del dialecto wu presentan valores sistemáticamente menores que los grupos del chino mandarín en /b d/, y valores más elevados en /p/. En /t/ los grupos muestran porcentajes similares, y en las velares es donde los grupos difieren más considerablemente. El grupo CHN2, que percibe casi todos los estímulos de /g/ interior en sílabas tónicas como /g/, presenta una percepción de sonoridad significativamente más elevada en casi todas las condiciones de duración y F0. Adicionalmente, el grupo WU1 también exhibe un porcentaje mayor que el grupo WU2 en las condiciones originales de F0 y duración, lo cual sugiere que la experiencia contribuye el aprendizaje a nivel perceptivo.

8.3.4. Oclusivas interiores en sílabas átonas

Finalmente, en las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas, en la próxima figura se ve que los grupos no difieren en /b d/ de manera importante. En /g/ y /t/, el grupo CHN1 presenta los valores más elevados, y en /p/ y /k/ el grupo WU1 exhibe los porcentajes más altos. Las pruebas de chi cuadrado indican que existe diferencia significativa en /p/ ($\chi^2=10,981$, $p=0,012$), /t/ ($\chi^2=9,749$, $p=0,021$), /k/ ($\chi^2=17,009$, $p=0,001$) y /g/ ($\chi^2=17,593$, $p=0,001$), pero la comparación post-hoc no encuentra diferencia significativa entre /p/ y /k/.

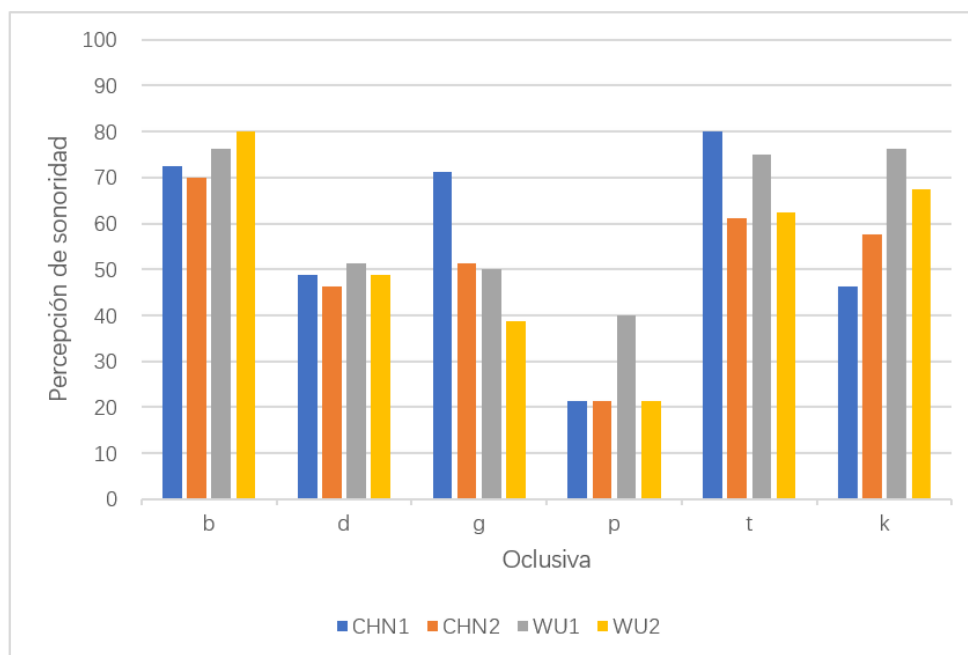


Figura 8-20 Percepción de sonoridad de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas en los cuatro grupos

/k/	WU1>CHN1	WU2>CHN1
/g/	CHN1>WU2	

Tabla 8-64 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas

Pero después de separar las cuatro condiciones de F0, se observa que existe diferencia significativa entre los grupos en /b/ y /k/. Este resultado pone de manifiesto que los grupos del dialecto wu son más dependientes del indicio de duración, pues tanto la condición 1 de /b/ como las condiciones 3 y 4 de /k/ suponen una duración breve.

Oclusiva	Condición duración	Comparación
/b/	Dur 1	WU2>CHN2
/k/	Dur 3	WU1>CHN1
	Dur 4	WU1>CHN1

Tabla 8-65 Diferencias significativas entre los grupos en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas tónicas en distintas condiciones de duración

Respecto al indicio de F0, las pruebas de chi cuadrado solamente encuentran diferencia significativa en la condición 4 de F0 en /k/, donde la percepción de sonoridad del grupo WU1 es notablemente mayor que la del grupo CHN1. Considerando que la condición 4 presenta el F0 original de /g/ que es grave, este fenómeno sugiere que los individuos del grupo WU1 tienden a relacionar el F0 grave con la percepción de sonoridad.

En resumen, en la percepción de las oclusivas interiores situadas en sílabas átonas, en /b d/ no se observa diferencia importante entre los grupos. En /t/ los grupos avanzados presentan los porcentajes más elevados. El grupo CHN1 presenta en /g/ los valores mucho más elevados que los demás grupos, y el grupo WU1 también los exhibe en /p/. Entre los demás grupos no se da diferencia relevante. En /k/ el grupo WU1 muestra valores significativamente más altos que los del grupo CHN1 en las condiciones de duración corta y la condición del F0 más grave, y el grupo WU2 también supera al CHN1 en /b/ cuando la duración de esta oclusiva es la original. Por lo tanto, resulta razonable considerar que estos indicios son más efectivos en este colectivo de aprendices, probablemente gracias a la influencia de su lengua materna.

8.3.5. Los factores de acento y lugar de articulación

En los apartados anteriores se ha visto que la percepción de cada una de las oclusivas varía considerablemente en los distintos contextos de posición y acento, y las variables propias de las oclusivas que son el lugar de articulación y la sonoridad también influyen en el resultado.

De todos modos, no parece razonable la comparación directa entre las oclusivas iniciales y las interiores, ya que no dependen de los mismos indicios perceptivos y los estímulos sufren modificaciones diferentes. El contraste entre las oclusivas sordas y las sonoras tampoco parece viable, porque puede que repercutan en la percepción otros indicios como la transición de formantes, la explosión o la duración del segmento vocálico. En cambio, el contraste entre las oclusivas distintos contextos de acento y lugares de articulación sí que resulta viable, pues las demás condiciones como la sonoridad y la posición son las mismas.

En cuanto al factor de acento, en la próxima tabla pueden consultarse los porcentajes de percibir los estímulos como oclusivas sonoras en el contexto de acento átono (A) y tónico (T). En el grupo CHN1, la percepción de sonoridad es más elevada en el contexto de acento átono en /b g t/ en ambas posiciones. En el grupo CHN2, el porcentaje es más alto en el contexto de acento átono en /b/ interior, y en todas las oclusivas iniciales. En el grupo

WU1, dicha diferencia se da en /b d t k/ interiores, y /b g t/ iniciales, y en el grupo WU2, en /b d g k/ interiores y /b g p t k/ iniciales.

		b		d		g		p		t		k	
		A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T
CHN1	interior	73**	38	49	50	71**	55	21	48**	80*	63	46	58
CHN1	inicial	66**	41	54	69	60**	40	54	64	42	41	38	67**
CHN2	interior	70	48	46	55	51	88**	21	38*	61	61	58	70
CHN2	inicial	55	53	46**	30	55**	28	59	55	72**	42	44	41
WU1	interior	76**	25	51	50	50	69**	40	61**	75	68	76*	60
WU1	inicial	63**	41	45	53	65**	25	58	60	65	62	37	74**
WU2	interior	80**	26	49**	29	39	36	21	51**	63	65	68**	41
WU2	inicial	61	53	36	59**	60	55	53	47	92**	58	52	43

Tabla 8-66 Diferencias entre la percepción de las oclusivas situadas en sílabas tónicas y las oclusivas situadas en sílabas átonas en los cuatro grupos

Según lo visto, la tendencia de que el acento átono lleva mayor percepción de sonoridad es más frecuente en /b g/ y en posición inicial, y menos frecuente en /p k/ y en posición interior. De este modo, parece que el contexto átono favorece que la percepción de sonoridad sea más elevada. Para examinar la significatividad de la diferencia existente entre los dos contextos de acento, se realiza igualmente una serie de prueba de chi cuadrado. Los resultados, cuya significatividad se marca con asterisco en la tabla arriba, indican que en 15 oclusivas distribuidos en los cuatro grupos, el acento átono conlleva significativamente mayor percepción de sonoridad que el acento tónico, y en 9 oclusivas ocurre lo contrario.

En cuanto al factor del lugar de articulación de las oclusivas, la siguiente tabla recopila los porcentajes de percepción de sonoridad en cada una de las oclusivas. Grosso modo, en las oclusivas interiores, las dentales y las velares suelen poseer los porcentajes más elevados que las bilabiales. En las oclusivas iniciales, los porcentajes de las velares son inferiores a los de las bilabiales y las dentales. Esta tendencia destaca con mayor frecuencia en las oclusivas interiores que en las iniciales. De acuerdo con las pruebas de chi cuadrado, la diferencia que conlleva el lugar de articulación resulta significativa en ciertos contextos. Las comparaciones con diferencia significativa se marcan con asterisco en la tabla. El contexto interior tónico es donde la diferencia llega a la significatividad en más grupos, mientras en los demás contextos el contraste entre los lugares de articulación no suele ser estadísticamente relevante.

			Bilabial	Dental	Velar
Interior	Átono	CHN1	47*	64*	59
		CHN2	46	54	54
		WU1	58	63	63
		WU2	51	56	53
	Tónico	CHN1	43*	56*	56*
		CHN2	43*	58*	79*
		WU1	43*	59*	64*
		WU2	39	47	39
Inicial	Átono	CHN1	59	47	48
		CHN2	57	61	49
		WU1	60	56	49
		WU2	57	67	56
	Tónico	CHN1	54	53	55
		CHN2	54*	37*	35*
		WU1	52	58	52
		WU2	49	58	48

Tabla 8-67 Diferencias entre la percepción de las oclusivas pertenecientes a los tres lugares de articulación en los cuatro grupos

En resumen, se ha visto que las variables más allá del nivel segmental como la posición y el acento, y las propias de la oclusiva como el lugar de articulación y la sonoridad, afectan la percepción. De todos modos, no resulta razonable contrastar directamente las iniciales con las interiores, ni las sordas con las sonoras, pues las manipulaciones y los indicios concernientes no son los mismos. Respecto al factor de acento, generalmente la percepción de sonoridad es mayor cuando la oclusiva se encuentra en sílaba átona, especialmente en posición inicial. Respecto al factor de lugar de articulación, las dentales y las velares suelen tener porcentajes más elevados en posición interior, y las velares suelen exhibir valores inferiores en comparación con las bilabiales y las dentales en posición inicial.

8.4. Discusión y conclusiones parciales

Vistos los resultados, se puede concluir que el VOT es el indicio más efectivo, mientras el F0 tiene un papel más reducido, y el efecto de la duración es casi nulo. De todos modos, hace falta señalar que ninguno de los indicios es decisivo, pues en ningún grupo se observa una correlación categorial entre el valor de los indicios y la percepción de sonoridad. En la mayoría de los casos, el porcentaje de percibir los estímulos se sitúa cerca del 50%, lo cual supone que la percepción no es categorial sino confusa o aleatoria. Además, parece que

estos indicios afecten la percepción de manera independiente, pues no se encuentra interacción significativa en ningún grupo.

En el grupo CHN1, el VOT constituye el indicio más relevante para la percepción de sonoridad en las oclusivas iniciales, pues el VOT negativo implica mayor percepción de sonoridad que el VOT cero o el VOT positivo. Existe diferencia significativa entre las condiciones de VOT en /b d p t/ situadas en sílabas tónicas y /b k/ en sílabas átonas. El F0 es capaz de afectar moderadamente la percepción en algunas oclusivas iniciales, pero solamente en /k/ átona existe diferencia significativa. En las oclusivas interiores, la percepción no altera de manera significativa en función de la variación de los indicios de F0 y duración.

En el grupo WU1, el VOT también juega el papel más importante en posición inicial absoluta. Se encuentra diferencia significativa entre las condiciones de VOT en /b d g/ iniciales situadas en sílabas tónicas y /b p/ incrustadas en sílabas átonas. El F0 desempeña un papel también importante, pues en múltiples oclusivas se observa una correlación negativa entre el F0 y la percepción de sonoridad. La diferencia implicada por el F0 resulta significativa en /b k/ iniciales en sílabas tónicas, /t k/ iniciales en sílabas átonas, /b g/ interiores en sílabas tónicas y /b/ interior en sílabas átonas. La duración no ejerce ningún papel importante en las oclusivas interiores en ambos contextos de acento.

En el grupo CHN2 es donde menor efecto tienen todos los indicios estudiados. En las oclusivas iniciales, en algunas oclusivas se da una correlación generalmente negativa entre el valor de VOT y la percepción de sonoridad, pero en otras oclusivas ocurre lo contrario. En ninguna de ellas este indicio implica diferencia significativa. El F0 vocálico tampoco altera la percepción de las oclusivas de manera efectiva, y en ciertas oclusivas se observa una tendencia de correlación positiva entre la percepción de sonoridad y el F0, lo cual es incongruente con la universalidad fonética: en /d/ interior situada en sílabas átonas, el F0 agudo implica significativamente mayor percepción de sonoridad que el F0 grave. Igual que en los demás grupos, la duración no es un indicio efectivo en la percepción de las oclusivas sonoras.

En el grupo WU2, el VOT constituye el indicio más prominente en la percepción de las oclusivas iniciales. En /b k p/ situadas en sílabas tónicas y /b/ en sílabas átonas existe diferencia significativa entre las distintas condiciones de VOT. El papel del F0 es mucho más limitado, pues se da una moderada tendencia de correlación negativa entre el valor de F0 y la percepción de sonoridad en ciertas oclusivas, la mayoría de ellas en posición inicial. La duración tampoco constituye un indicio importante, pues el resultado de percepción no varía regularmente en función del cambio de duración.

La comparación entre los grupos en el uso de cada indicio puede verse en la próxima tabla. El grupo CHN2 es el único donde los indicios no afectan la percepción de manera importante. El VOT ejerce un papel relevante en los grupos CHN1, WU1 y WU2, especialmente cuando en el contexto de acento tónico. En los grupos del chino mandarín, el F0 vocálico tiene escasa relevancia, mientras en el grupo WU1 dicha pista ejerce un papel relevante en todos los contextos.

		CHN1	WU1	CHN2	WU2
Inicial tónica	VOT	/b d p t/	/b d g/	No sig.	/b k p/
	F0	No sig.	/b k/	No sig.	No sig.
Inicial átona	VOT	/b k/	/b p/	No sig.	/b/
	F0	No sig.	/t k/	No sig.	No sig.
Interior tónica	Duración	No sig.	No sig.	No sig.	No sig.
	F0	No sig.	/b g/	No sig.	No sig.
Interior átona	Duración	No sig.	No sig.	No sig.	No sig.
	F0	No sig.	/b/	/d/. (diferencia en dirección reversa)	No sig.

Tabla 8-68 Comparación entre los grupos en el uso de los indicios perceptivos

Respecto a las diferencias entre los grupos en cada uno de los contextos, en posición inicial, los grupos del dialecto wu muestran mayor sensibilidad al cambio de F0, mientras los grupos de nivel avanzado también presenta porcentajes más altos que los grupos principiantes cuando el F0 es más grave. En posición interior, en el contexto tónico los grupos del dialecto wu exhiben los valores más bajos en /b d/ y los más elevados en /p/, y el grupo WU1 presenta una mayor sensibilidad a los indicios de F0 y duración que el WU2. En el contexto átono, en /t/ se observa que los grupos de nivel avanzado presentan

resultados mayores que los grupos principiantes, y en /k/ los grupos del dialecto wu muestran mayor sensibilidad al indicio de F0. Además, el acento y el lugar de articulación de las oclusivas repercuten en la percepción. En líneas generales, el contexto de acento átono favorece que un estímulo tenga más probabilidad de percibirse como una oclusiva sonora, especialmente en posición inicial. Las velares suelen presentar porcentajes más bajos que las bilabiales y las dentales en posición inicial, mientras las últimas no se difieren de manera relevante. En posición interior, las velares y las dentales suelen tener los porcentajes más elevados que las bilabiales.

Vista la descripción del funcionamiento de los indicios, será conveniente considerar que el VOT resulta el indicio primario y el F0 como indicio secundario en la percepción de sonoridad de las oclusivas iniciales en todos los grupos menos el CHN2. En la percepción de las oclusivas interiores, en los grupos CHN1, CHN2 y WU2 ningún indicio es relevante, y en el grupo WU1 el F0 es el indicio más importante. Ningún grupo presenta una percepción categorial, lo cual pone de manifiesto que estos aprendices todavía no son capaces de categorizar las oclusivas castellanas en términos de los indicios estudiados. La percepción confusa es coherente con la confusión de /p-b/, /t-d/, /k-g/ observada en la producción.

El contraste entre el VOT positivo y la sonoridad anticipada en el castellano no existe en el chino mandarín, y no coincide con el análogo contraste fonológico en el dialecto wu. Por lo tanto, la asociación perceptual entre este indicio y la sonoridad fonológica supone adquirir una nueva categoría fónica para los aprendices del chino mandarín, y acomodar una categoría de la L1 en función de los indicios de la L2 correspondientes a la misma categoría. En comparación con los demás indicios, los aprendices de los grupos CHN1, WU1 y WU2 logran más éxito en la adquisición del patrón del VOT. La influencia del dialecto wu facilita la adquisición de este indicio como correlato de sonoridad, pues mientras no existe diferencia relevante entre los grupos avanzados, el grupo WU2 sí que presenta mayor uso del VOT que el CHN1. La experiencia también favorece el aprendizaje de este indicio, dado que éste es más efectivo en los grupos avanzados.

El contraste entre el F0 vocálico agudo y el grave constituye un indicio secundario de la distinción de sonoridad en el español, un indicio primario en las oclusivas iniciales del dialecto wu, e inexistente en el chino mandarín. Por lo tanto, los nativos del chino mandarín han de adquirir de cero este contraste, que es familiar para los nativos del dialecto wu. De hecho, los grupos de este dialecto muestran un uso más importante del F0 en la percepción de sonoridad en comparación con los grupos del chino mandarín del mismo nivel, especialmente el grupo WU1 en que se da diferencia significativa entre las condiciones de F0 en los cuatro contextos. La experiencia favorece moderadamente la adquisición de este indicio en los grupos del chino mandarín, pero implica una mejora considerable en los grupos del dialecto wu.

De todas maneras, hace falta señalar que el grupo WU2 no muestra una dependencia importante de este indicio a pesar de la influencia de la L1. De acuerdo con las características de las lenguas en cuestión analizadas antes, probablemente dos razones atribuyen al limitado efecto del F0 vocálico. Por un lado, en el wu la distinción entre las sonoras y las sordas se basa en el tono, que a su vez abarca un amplio grupo de indicios como el contorno tonal, la duración del segmento vocálico, las propiedades espectrales y temporales de silencio o el tipo de fonación, aparte de la simple diferencia en el valor del F0 vocálico. Por otro lado, el F0 vocálico no es un indicio primario de la sonoridad en el castellano, y por ende tal vez carece de prominencia como para ser suficientemente percibida por el oído de hablantes no nativos.

Finalmente, la duración del segmento oclusivo es un indicio primario del contraste de sonoridad en el español y el dialecto wu, y dicha asociación perceptual tampoco existe en los nativos del chino mandarín. Por lo tanto, estos aprendices tienen que adquirir este indicio de cero en la categorización de las oclusivas castellanas, mientras los nativos del wu ya lo tienen familiarizado. Sin embargo, los resultados ponen de manifiesto la casi nula efectividad de la duración, incluso en los grupos del dialecto wu. Por lo tanto, conviene considerar que, a diferencia de la percepción por hispanohablantes, la percepción por los aprendices sinohablantes no se basa en la duración *per se*, sino también en el conjunto de las características temporales y espectrales como los formantes

de los alófonos aproximantes, la explosión de los alófonos oclusivos, la duración absoluta y relativa de la oclusiva y de la vocal adyacente.

CAPÍTULO 9
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

9. Discusión de los resultados

En el capítulo de discusión se pretende contestar las tres preguntas principales de investigación, que son describir la pronunciación y la percepción de las oclusivas, indagar el papel del perfil dialectal y la experiencia en el aprendizaje en el proceso de adquisición de la pronunciación del ELE, y establecer la relación entre la percepción y la producción. En el primer apartado de este capítulo se presentan resumidamente los hallazgos principales de los análisis acústicos y perceptivos. En el segundo se explica el papel del perfil dialectal y la experiencia en cada parámetro acústico e indicio acústico, y en el tercero se analiza la relación entre la percepción y la producción.

9.1. Descripción de los resultados

9.1.1. El VOT de las oclusivas iniciales

Entre los grupos estudiados no se da diferencia relevante en el VOT de las oclusivas sordas, pues se pronuncian mayoritariamente con VOT positivo en los cuatro grupos. En las sonoras la diferencia resulta más considerable pero no es decisiva, ya que ningún grupo presenta un alto nivel de corrección.

Tomando como realizaciones correctas /p t k/ con VOT positivo y /b d g/ con sonoridad anticipada, en la siguiente tabla se recogen los porcentajes de corrección para cada oclusiva. Generalmente, los grupos avanzados presentan mejores resultados en /b d g/ que los grupos principiantes del mismo perfil dialectal, y resultados ligeramente menores en /p t k/. Los grupos del chino mandarín tienen porcentajes más altos en /b d g/ pero se observa tendencia contraria en /p t k/. En el grupo CHN1 existen varias realizaciones de /p t k/ con sonoridad anticipada, pero se debe señalar que han sido pronunciadas mayoritariamente por un solo individuo.

	p	t	k	b	d	g
CHN1	78,62	83,69	90,44	45,06	35,37	26,23
WU1	96,69	98,76	100,0	28,93	22,09	15,25

CHN2	90,91	94,33	99,27	16,98	10,00	0,0
WU2	98,31	100,0	100,0	5,84	1,19	10,17

Tabla 9-1 Porcentajes de producir las oclusivas iniciales con VOT apropiado de los cuatro grupos

En cuanto a los valores absolutos de cada oclusiva, la diferencia entre los grupos resulta relevante. Si no se separan las realizaciones con VOT positivo de las realizaciones con sonoridad anticipada, existe diferencia significativa en todas las oclusivas menos en /g/. En líneas generales, los grupos del dialecto wu exhiben valores medios más elevados que los del chino mandarín, y los grupos principiantes muestran valores más altos que los grupos avanzados, siendo el grupo WU2 el que presenta los valores medios más altos, y el grupo CHN1 los valores medios más bajos. Esta diferencia es coherente con la distribución de las realizaciones con VOT positivo y de las realizaciones con sonoridad anticipada en cada grupo, ya que la mayor proporción de realizaciones con VOT negativo implica necesariamente que la media de los valores del VOT disminuya.

Paralelamente, si no se separan los casos con VOT positivo y los casos con VOT negativo, entre /p-b/ se da diferencia significativa en los grupos CHN1, CHN2 y WU1, y entre /t-d/ en el grupo CHN1. En los demás pares de oclusivas homoorgánicas y en el grupo WU2 no existe diferencia relevante. La razón de este fenómeno radica en que el grupo CHN1 presenta realizaciones más frecuentes de /b d g/ con sonoridad anticipada, y en todos los grupos /b/ posee el mayor número de realizaciones con VOT negativo, y /g/ el número más bajo.

Al separar las realizaciones según el rango de VOT, la diferencia que reside entre los grupos sigue siendo significativa en todas las oclusivas. Grosso modo, la sonoridad anticipada de /b d g/ del grupo WU1 es mucho más larga, lo cual sugiere que se trata de un fenómeno de hiperarticulación. El grupo WU2 presenta valores sistemática y significativamente más altos en las oclusivas con VOT positivo, aunque parece difícil atribuir esta diferencia a la influencia de la L1.

En cuanto al lugar de articulación, se observa que el efecto de éste es condicionado por la sonoridad fonológica de la oclusiva. Cuando las oclusivas, sean /p t k/ o /b d g/, tienen VOT positivo, la diferencia que reside entre las velares y las no velares es significativa en los cuatro grupos, y en los grupos CHN1 y WU2 también entre las bilabiales y las

dentales. De todas maneras, en las oclusivas con VOT negativo solamente se da diferencia significativa entre las bilabiales y las dentales en el grupo CHN1, donde existen suficientes realizaciones para comparar.

En cuanto al contexto vocálico, en los cuatro grupos constituye una tendencia general que las vocales altas /i u/ implican un VOT largo, y la vocal abierta el VOT más breve. En las bilabiales la diferencia relacionada con el contexto vocálico es más considerable y es poco relevante en las velares. En cuanto al acento, generalmente el valor de VOT es más largo cuando la sílaba es átona. Esta diferencia puede verse en los cuatro grupos, aunque no resulta significativa en todas las oclusivas. Cuando las oclusivas tienen sonoridad anticipada, esta diferencia se da sistemáticamente sólo en el grupo CHN1, mientras en los demás grupos el escaso número de realizaciones impiden la comparabilidad.

Finalmente, la diferencia entre los individuos pertenecientes al mismo grupo es insoslayable. En el grupo CHN1, dos individuos son capaces de producir la mayoría de /p t k/ con VOT positivo y /b d g/ con sonoridad anticipada, mientras dos individuos producen /p t k/ y /b d g/ únicamente con VOT positivo y otro pronuncia casi todas las oclusivas con VOT negativo. En el grupo WU1, dos individuos pronuncian una proporción de /b d g/ con VOT negativo

9.1.2. El F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales

El estudio del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales consiste en el examen de las variables de sonoridad fonética, sonoridad fonológica, acento y contexto vocálico. A diferencia del VOT, el parámetro de F0 vocálico no caracteriza directamente la pronunciación. De todos modos, la correlación entre el F0 vocálico y la sonoridad de la oclusiva precedente refleja la distinción de sonoridad de las oclusivas. Si no se separan las realizaciones con VOT negativo de las que poseen VOT positivo, el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ es más elevado que el de las vocales precedidas por /b d g/ en los grupos CHN1, WU1 y CHN2, mientras en el grupo WU2 se da una tendencia contraria entre /t-d/ y /k-g/. Esta diferencia resulta significativa en el grupo CHN1 entre /p-b/, y en el grupo WU1 entre /p-b/ y /t-d/.

Al separar los casos según el rango de VOT de las oclusivas precedentes, se descubre que la sonoridad fonética de la oclusiva es un factor determinante para el F0 vocálico, pues en la mayoría de las oclusivas y los grupos donde existen suficientes casos para comparar, las vocales precedidas por las oclusivas con sonoridad anticipada tienen un F0 significativamente más bajo, independientemente de que las oclusivas sean /p t k/ o /b d g/.

La variable de sonoridad fonológica de la oclusiva también juega un rol relevante para el F0 vocálico en los grupos CHN1, WU1 y WU2. En estos grupos, el F0 de las vocales tónicas precedidas por /p/ es significativamente mayor que el de las vocales precedidas por /b/, cuando estas oclusivas tienen igualmente VOT positivo. En el grupo WU1 también se da diferencia significativa entre /t/ y /d/. En el grupo CHN2, no existe diferencia relevante en el F0 vocálico cuando las oclusivas no se contrastan en el rango de VOT.

La variable de acento es fundamental para el F0 de las vocales, pero el rango de VOT condiciona el efecto del acento. Como es de esperar, el F0 de las vocales tónicas es significativamente más elevado que el de las átonas, pero la diferencia entre los dos contextos de acento es más relevante cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo: cuando las oclusivas precedentes tienen VOT positivo, la diferencia que reside entre los dos contextos de acento resulta significativa en todos los grupos, pero cuando las oclusivas tienen sonoridad anticipada, solamente en las vocales precedidas por /t/ del grupo CHN1 se halla diferencia estadísticamente relevante.

El contexto vocálico también determina el F0 vocálico, ya que cada vocal lleva su tono intrínseco. Generalmente, en todos los grupos destaca la tendencia general de que el F0 más alto recaiga en una de las vocales altas, y el F0 más bajo en /a/ o /e/. El efecto del contexto vocálico está condicionado por el acento y el lugar de articulación de la oclusiva precedente: en las vocales tónicas, que por naturaleza tienen valores de F0 más elevados, la diferencia que existe entre las vocales altas y las no altas en F0 es más considerable, y las vocales precedidas por oclusivas velares suelen tener valores de F0 más altos.

Igual que en el examen de VOT, la diferencia individual es considerable. Solamente un individuo del grupo CHN1, dos del grupo WU1 y uno del WU2 presentan una distinción significativa entre /p t k/ y /b d g/ en términos del F0 de la vocal adyacente. En los demás sujetos no se encuentra variación sistemática de F0 vocálico en función de la sonoridad fonológica de la oclusiva.

9.1.3. Las propiedades espectrográficas y temporales de las oclusivas interiores

De acuerdo con el análisis espectrográfico, las oclusivas estudiadas pueden clasificarse como realizaciones aproximantes, oclusivas sordas y oclusivas sonoras. Se tienen en cuenta en el análisis cualitativo de las oclusivas la corrección, el efecto del lugar de articulación, y la sonoridad.

Igual que el VOT, este parámetro sí que categoriza la producción de los informantes. Las realizaciones canónicas de /p t k/ son oclusivas sordas, las de /b d g/ intervocálicas son aproximantes y las de /b d g/ posnasales, oclusivas sonoras. Las realizaciones no canónicas, que son realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes de /p t k/, realizaciones oclusivas sordas y sonoras de /b d g/ intervocálicas, y realizaciones oclusivas sordas y aproximantes de /b d g/ posnasales, pueden considerarse como errores. Además, algunos individuos eliden esporádicamente /b d g/.

Los cuatro grupos se difieren considerablemente en la corrección de las oclusivas interiores. En la pronunciación de /p t k/, los grupos del dialecto wu presentan altos niveles de corrección, mientras el grupo CHN2 presenta los peores resultados. El porcentaje del grupo CHN1 es significativamente mayor que el del grupo CHN2, pero menor que el del grupo WU1. El grupo WU2 también presenta un porcentaje significativamente mayor en comparación con el grupo CHN2. En /b d g/ intervocálicas, el nivel de experiencia juega un papel determinante, pues los grupos avanzados exhiben porcentajes más elevados. El porcentaje de corrección del grupo CHN1 es significativamente mayor que el de los grupos CHN2 y WU1, y el de los grupos WU1 y WU2 es significativamente mayor que el del CHN2. En /b d g/ posnasales, el nivel de corrección de los grupos del chino mandarín es mayor que el de los grupos del dialecto

wu. Entre el grupo CHN1 y WU1, y entre el CHN2 y el WU2, existe diferencia significativa. En cuanto a la corrección global, ningún grupo tiene un resultado satisfactorio. El resultado del CHN2 es significativamente menor que el de todos los demás grupos, y el grupo WU1 también muestra un resultado significativamente mayor que el del grupo WU2.

	CHN1	WU1	CHN2	WU2
/p t k/	75,0	88,6	66,9	90,9
/b d g/ intervocálicas	56,8	43,9	17,2	24,5
/b d g/ posnasales	44,2	32,3	51,5	26,8
Total	62,6	61,2	46,2	54,8

Tabla 9-2 Porcentajes de producir las oclusivas interiores con las características espectrográficas apropiadas de los cuatro grupos

El lugar de articulación influye en la corrección de las oclusivas interiores, especialmente en los grupos principiantes y en /b d g/ intervocálicas. Se observa en todos los grupos que el porcentaje de corrección de /b/ es significativamente mayor que el de /d/ y /g/. En /p t k/ intervocálicas, solamente se da diferencia significativa en el grupo CHN2 entre /p-k/ a causa de las realizaciones oclusivas sonoras de /p/. En /b d g/ posnasales, en el grupo CHN2 la corrección de /g/ es significativamente menor que la de /b/ y /d/. En cuanto a la corrección global, en los cuatro grupos las velares presentan porcentajes significativamente más bajos en comparación con las bilabiales.

El nivel de experiencia determina la diferencia en corrección que se manifiesta entre los tipos de realización. En los grupos de nivel avanzado, la corrección de los alófonos aproximantes es significativamente mayor que el de los alófonos oclusivos, pero en los grupos principiantes la tendencia es la contraria. No obstante, en todos los grupos la corrección de /p t k/ es significativamente más elevada que la de /b d g/ aproximantes y oclusivas sonoras, lo cual refleja la dificultad en adquirir los distintos alófonos de /b d g/.

El análisis cuantitativo, en cambio, tiene como objetivo examinar la duración del silencio o la fase oclusiva, en el caso de las realizaciones oclusivas, o la duración del segmento en el caso de las realizaciones aproximantes. Las variables consideradas son la sonoridad fonológica (/p t k/ versus /b d g/), el tipo de realización acústica que se relacionan directamente con la distinción de sonoridad, así como el acento, la posición y el lugar de

articulación que afectan la duración a través de mecanismos articulatorio-acústicos universales.

En cuanto a la sonoridad fonológica, en los grupos CHN1, WU1 y WU2 la duración de /p t k/ es significativamente mayor que la de sus contrapartes sonoras, y dentro de /p t k/ y /b d g/ no existe diferencia importante. En cambio, en el grupo CHN2 el papel de la sonoridad fonológica es mucho más limitado. El efecto de la sonoridad fonológica es mucho menor en el contexto posnasal que en el intervocálico. Al separar las realizaciones acústicas, se descubre que entre los casos /p-b/, /t-d/ y /k-g/ del mismo tipo de realización acústica no existe diferencia relevante en los grupos del chino mandarín, pero ocurre lo contrario en los grupos del dialecto wu: es posible que los segmentos sordos y los sonoros se contrasten en duración, cuando todos ellos se pronuncian como oclusivas sordas.

En cuanto al tipo de realización acústica, las realizaciones oclusivas sordas son significativamente más largas que las aproximantes y las oclusivas sonoras en los cuatro grupos, mientras que entre las aproximantes y las oclusivas sonoras no se suele dar diferencia relevante. Las realizaciones aproximantes del grupo CHN1 son significativamente más cortas que las del CHN2, y éstas son significativamente más breves que las del grupo WU2. Las realizaciones oclusivas sordas intervocálicas del grupo WU1 son significativamente más largas que las de los demás grupos, y las realizaciones oclusivas posnasales del grupo CHN2 son significativamente más cortas que las de los demás grupos. Las realizaciones oclusivas sonoras intervocálicas del grupo CHN1 son significativamente más breves que las de los demás grupos, y las posnasales de este grupo también lo son en comparación con las del grupo CHN2 y las del WU1.

En cuanto al acento, en los cuatro grupos destaca el hecho de que la duración del silencio de las realizaciones oclusivas, y de las realizaciones aproximantes, es más larga cuando la oclusiva se sitúa en sílaba átona. En las oclusivas no velares y en las realizaciones oclusivas sordas esta tendencia es más consistente, pues en estos contextos la duración es más larga. Respecto a la posición, en todos los grupos las realizaciones oclusivas intervocálicas son significativamente más largas que las posnasales.

En cuanto al lugar de articulación de las oclusivas, este factor es efectivo en los grupos principiantes, pero en los grupos de nivel avanzado su efecto es mucho más limitado. Constituye una tendencia general que la oclusión de las velares es más corta que la de las no velares, y esta diferencia resulta significativa en los grupos CHN2 y WU2. Además, se observa una interacción entre el tipo de realización acústica, el contexto y la duración: la diferencia que reside entre las bilabiales, las dentales y las velares es más amplia en las realizaciones oclusivas sordas y en el contexto intervocálico.

Igual en las demás dimensiones acústicas, la diferencia individual es considerable. Los informantes no solamente presentan variaciones en el valor absoluto de duración, sino también en la distinción de sonoridad. En el grupo CHN1, los individuos 1 y 2 distinguen /p t k/ y /b d g/ en duración, y los demás individuos muestran confusión. En el grupo WU1, dicha distinción se observa en los individuos 1, 2, 3 y 4. En el grupo CHN2, en cambio, en ningún individuo se da parecida distinción sistemática, lo cual sugiere el nulo efecto del factor de sonoridad fonológica en duración. En el grupo WU2, en los informantes 1, 3, 4 y 5 destaca la tendencia de separar /p t k/ y /b d g/ en duración de la fase oclusiva. Es necesario indicar que en los grupos del chino mandarín, la distinción de sonoridad en duración es coherente con la distinción en propiedad espectrográfica. Es decir, esta distinción sólo se encuentra en los individuos que pronuncian /p t k/ como [p t k] y /b d g/ como [b d g]. En los grupos del dialecto wu, en cambio, la diferencia sistemática en duración puede darse incluso cuando la mayoría de /p t k/ y /b d g/ son realizadas como [p t k].

Finalmente, para el conjunto de los grupos y las oclusivas, el perfil dialectal del alumno, y el tipo de realización acústica, el lugar de articulación y la posición de las oclusivas afectan significativamente la duración, ya que en el caso del chino mandarín como L1, la realización oclusiva sonora, el lugar de articulación velar y la posición posnasal favorecen que la duración sea más corta. Además, existe interacción significativa entre nivel y tipo de realización, sonoridad fonológica y tipo de realización, acento y posición, así como entre L1, nivel y tipo de realización, y L1, nivel y posición, lo cual es conforme a la distribución de cada tipo de realización en estos contextos y grupos.

9.1.4. El F0 de las vocales precedidas por las oclusivas interiores

De modo similar al examen del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales, en el estudio del tono fundamental de las vocales seguidas por las oclusivas posteriores se consideran la sonoridad fonológica y el tipo de realización de las oclusivas, el acento y el contexto vocálico.

En cuanto a la sonoridad fonológica de las oclusivas, el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ es sistemáticamente más alto que el de las vocales seguidas de /b d g/ en todos los grupos menos el CHN2. Esta diferencia es más amplia en el contexto protónico, pues el F0 de las vocales tónicas es considerablemente más elevado que el de las vocales átonas.

En cuanto al tipo de realización de las oclusivas, en los cuatro grupos, el F0 de las vocales tónicas precedidas por las realizaciones oclusivas sordas es significativamente mayor que el de las vocales seguidas de las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras. Entre las vocales átonas también destaca esta tendencia en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pero en el grupo CHN2 la tendencia es la contraria.

En cuanto al acento, en los cuatro grupos existe diferencia significativa entre las vocales tónicas y las átonas en F0, independientemente de la sonoridad de la oclusiva precedente y el contexto vocálico. La diferencia que reside entre los dos contextos de acento es más relevante cuando las oclusivas son realizadas como oclusivas sordas.

En cuanto al contexto vocálico, el tono intrínseco afecta el F0 de manera efectiva y consistente en los cuatro grupos. La vocal que posee el F0 más elevado es una de las altas, o la /e/ en el grupo WU2 en el contexto de acento átono. La vocal que tiene el F0 más grave es la /a/, en los grupos CHN1, WU1 y WU2, o la /o/ en el grupo CHN2.

Igual que en el examen de los demás parámetros acústicos, la variabilidad individual destaca en el F0 de las vocales posteriores, pero la diferencia que reside entre los individuos del mismo perfil y el mismo nivel varía entre los cuatro grupos. Dos individuos del grupo CHN1, tres del WU1 y tres WU2 presentan la tendencia de que las oclusivas sordas implican valores de F0 significativamente mayores que las sonoras, fenómeno que no se da en ningún individuo del grupo CHN2. En los grupos CHN1 y

WU1, este resultado es coherente con la distribución de cada tipo de realización acústica, pues en estos grupos las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras de /b d g/ son más abundantes. En el grupo WU2, dos individuos presentan distinción entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico, pero no en las propiedades espectrográficas, lo cual invita a suponer que son más sensibles al indicio de F0 por la influencia de su lengua materna.

9.1.5. La percepción de las oclusivas

A través de los experimentos perceptivos, se ha procurado indagar el efecto del VOT, F0 vocálico y duración, que son objetivos de los análisis acústicos anteriores. Se examinan las seis oclusivas en cuatro contextos, que son posición inicial absoluta en sílaba tónica, posición inicial absoluta en sílaba átona, posición interior en sílaba tónica, y posición interior en sílaba átona.

En cuanto al VOT, este indicio es efectivo en la percepción de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta. Constituye una tendencia general que el VOT negativo implica mayor percepción de sonoridad que el VOT positivo. La efectividad de este indicio varía en los cuatro grupos. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, en ciertas oclusivas el porcentaje de percibir el estímulo como oclusiva sonora varía de manera significativa en función del cambio de VOT. En el grupo CHN2 la tendencia puede verse, pero no llega a la significatividad. Es el rango de VOT, y no el valor absoluto, el que determina la percepción de sonoridad, pues entre las condiciones de VOT negativo no suele darse alteraciones importantes. La diferencia que existe entre los resultados correspondientes a las condiciones de VOT es más considerable en las oclusivas incrustadas en sílabas tónicas.

En cuanto al F0 vocálico, en los grupos CHN1, WU1 y WU2 se observa una correlación generalmente negativa entre el valor de F0 y la percepción de sonoridad. Es decir, la percepción de sonoridad para un F0 grave es más elevada. En el grupo CHN2 esta tendencia general no se da de manera sistemática. No obstante, la diferencia que reside entre los resultados correspondientes a cada condición de F0 es significativa solamente en algunas oclusivas en el grupo WU1, mientras en el grupo CHN1 y WU2 el papel del F0

es más limitado e insignificativo. Igualmente, la diferencia implicada por el F0 es mayor en las oclusivas situadas en sílabas tónicas.

En cuanto a la duración de las oclusivas interiores, la variación entre los grupos no es importante, ya que en ningún grupo este indicio per se ejerce un papel determinante independientemente del contexto de posición y acento.

Adicionalmente, el acento y el lugar de articulación pueden afectar en cierta medida la percepción de sonoridad. Cuando los estímulos se sitúan en sílabas átonas, tienen mayor posibilidad de percibirse como oclusivas sonoras. En posición inicial absoluta, las oclusivas bilabiales y dentales tienen porcentajes más altos de identificación como sonoras que las velares. En posición interior ocurre lo contrario, pues los porcentajes de las dentales y las velares son más altos que los de las bilabiales.

9.2. Factores de perfil dialectal y experiencia

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las variables examinadas en los análisis acústicos y perceptivos son de dos tipos. Las variables de acento, posición, contexto vocálico, y lugar de articulación no se relacionan con la distinción de sonoridad, y afectan la producción y la percepción de modo similar en los cuatro grupos porque funcionan a través de mecanismos fisiológico-acústicos universales. Las variables relacionadas directamente con la distinción entre /p t k/ y /b d g/ son la sonoridad fonológica, la sonoridad fonética y la percepción de sonoridad, en las cuales los cuatro grupos se difieren considerablemente.

Las diferencias observadas entre el grupo CHN1 y el WU1, y entre el CHN2 y el WU2, puede explicarse en términos del contraste en el perfil dialectal, mientras las diferencias entre el grupo CHN1 y CHN2, y entre el WU1 y WU2, se relacionan directamente con la experiencia. En este apartado se discute el papel de estos dos factores en el aprendizaje de las oclusivas castellanas reflejado en cada parámetro acústico e indicio perceptivo.

En la siguiente tabla se resumen las similitudes y diferencias principales observadas en cada parámetro acústico y perceptivo entre los grupos que se difieren en la L1.

	Oclusivas iniciales		Oclusivas interiores		
	VOT	F0 inicial	F0 posterior	Característica espectrográfica	Duración
CHN1	84.1% de /p t k/ y 61.3% de /b d g/ con VOT>0	diferencia sig. entre /p-b/	diferencia sig. entre /p-b/ y /k-g/	75% de /p t k/ y 41.9% de /b d g/ realizadas como [p t k]	diferencia sig. entre /p-b/, /t-d/, /k-g/ intervocálicas
WU1	98.5% de /p t k/ y 76.3% de /b d g/ con VOT>0	diferencia sig. entre /p-b/ y /t-d/	diferencia sig. entre /p-b/, /t-d/ y /k-g/	67% de /p t k/ y 57.8% de /b d g/ realizadas como [p t k]	diferencia sig. entre /p-b/, /t-d/, /k-g/ intervocálicas
CHN2	94.7% de /p t k/ y 88.3% de /b d g/ con VOT>0	no diferencia sig.	no diferencia sig.	88.6% de /p t k/ y 50.8% de /b d g/ realizadas como [p t k]	no diferencia sig.
WU2	98.6% de /p t k/ y 89.7% de /b d g/ con VOT>0	diferencia sig. entre /p-b/	diferencia sig. entre /p-b/ y /k-g/	90.9% de /p t k/ y 69.5% de /b d g/ realizadas como [p t k]	diferencia sig. entre /p-b/, /t-d/, /k-g/ intervocálicas

Tabla 9-3 Las principales características de pronunciación de los cuatro grupos en cada parámetro acústico

9.2.1. El VOT de las oclusivas iniciales

En cuanto al parámetro acústico del VOT, los grupos principiantes pronuncian casi todas las oclusivas del español con VOT positivo. El grupo CHN1 presenta el grado de corrección más alto en /b d g/, pero el 16% de /p t k/ se realizan con sonoridad anticipada. El grupo WU1 produce un cuarto de /b d g/ con VOT negativo, pero sus errores de /p t k/ son escasos.

Entre los grupos del mismo nivel, el grado de corrección del grupo CHN1 es un 14.4% menor en /p t k/ y un 15% mayor en /b d g/ que el del grupo WU1, mientras entre los grupos CHN2 y WU2 apenas existen diferencias importantes. Entre los grupos de la misma experiencia, el grupo CHN1 presenta un resultado que es un 27% mayor respecto al grupo CHN2 en /p t k/, pero un 10.6% menor en /b d g/. Entre los grupos del dialecto wu, los individuos de tercero tienen un resultado que es un 13.4% mayor que los de primero en /b d g/, pero en /p t k/ no se observan diferencias importantes.

De este modo, es conveniente considerar que el perfil dialectal del alumnado sinohablante tiene un papel poco relevante en el VOT de las oclusivas castellanas. La experiencia, cuya efectividad es algo mayor que la del perfil dialectal, tampoco juega un rol decisivo.

El hecho de que los grupos de perfiles dialectales distintos presenten resultados parecidos se debe a las características comunes entre el chino mandarín y el dialecto wu. En la próxima tabla se recopilan los valores de VOT de las oclusivas en las lenguas en cuestión. Según se ha mencionado, las lenguas maternas de los aprendices no tienen segmentos oclusivos que posean sonoridad anticipada en posición inicial absoluta. En cambio, las oclusivas se distinguen fundamentalmente por la aspiración, tal y como se ve en la siguiente tabla. Dado que la sonoridad anticipada no constituye un rasgo distintivo en las lenguas maternas, es lógico considerar que los aprendices sinohablantes no distinguen [b d g] de [p t k], que para ellos son perceptivamente similares por no tener aspiración.

	Chino mandarín (Ran 2005)	Chino wu (Shi 1983)	Español Castañeda (1986)
/p/	10.8	6	6.5
/t/	14.91	7	10.4
/k/	33.92	16	25.7
/b/	-	7.5	-69.8
/d/	-	7.5	-77.7
/g/	-	20	-58
/p ^h /	86.98	81	-
/t ^h /	87.31	62	-
/k ^h /	100.71	80	-

Tabla 9-4 Valores del VOT del chino mandarín, el dialecto wu y el español

En lo que se refiere a la experiencia, los aprendices de tercer curso no presentan un grado de corrección más elevado que los de primer curso, a pesar del considerable avance que habrán logrado en la adquisición de los demás componentes de la competencia lingüística, que son el alcance general lingüístico, el léxico, la gramática y la ortografía. No obstante, no resulta viable considerar la escasa mejora entre los dos niveles como fenómeno de fosilización o estabilización (Ellis, 2013: 28-31), ya que éstas se refieren al estado global del aprendizaje en vez de a aspectos específicos como en nuestro caso.

Dado el idéntico contexto de aprendizaje de los aprendices, parece más plausible atribuir la poca mejora a la falta del input de calidad, según la versión revisada del modelo SLM (Flege y Bohn, 2021). Mientras tradicionalmente se solía tomar el concepto de experiencia como equivalente de duración de residencia (en la comunidad de la lengua meta), que en este caso es la duración de aprendizaje (Flege 1995), el modelo SLM-r sostiene que es el input fonético, en vez de la supuesta “experiencia”, el que juega un rol fundamental. Éste está relacionado directamente con la cantidad de input de calidad que uno recibe, como por ejemplo, conversaciones reales con sentido.

De esta manera, la falta de mejora en la pronunciación se debe principalmente al escaso input fonético de calidad como para que el aprendiz pueda percibir las similitudes y diferencias entre sonidos L1 y sonidos L2, y establezca categorías fonéticas nuevas. Junto con los demás factores, la poca posibilidad de interactuar con hispanohablantes nativos, la imposibilidad de movilidad en plena pandemia y la falta de cursos especializados en corrección fonética contribuyen a que el input fonético de calidad no aumente debidamente a medida que la experiencia de aprendizaje crece.

Adicionalmente, hace falta señalar que los grupos también difieren en el valor absoluto de las oclusivas. Las oclusivas con sonoridad anticipada del grupo WU1 tienen valores absolutos de VOT significativamente más largos, y las oclusivas con VOT positivo del grupo WU2 tienen valores de VOT moderadamente más elevados. De todas maneras, no parece fácil atribuir estas diferencias al perfil dialectal o a la experiencia. El primer fenómeno puede explicarse como resultado de hiperarticulación, y el último como idiosincrasia.

9.2.2. El F0 vocálico

En este apartado se discuten las diferencias observadas entre los grupos tanto en el F0 de las vocales iniciales como en el de las vocales interiores. Igualmente, se toma en consideración la distinción de sonoridad que se relaciona directamente con el perfil dialectal y la experiencia.

En comparación con el VOT, los grupos difieren de manera mucho más considerable en la distinción entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico. Según los análisis anteriores, en los grupos CHN1, WU1 y WU2, la sonoridad fonológica implica diferencia significativa tanto en posición inicial como en posición posterior, pero en el grupo CHN2 no se da semejante distinción.

En las oclusivas iniciales, los tres grupos coinciden en presentar diferencias significativas en el F0 entre las vocales precedidas por /p t k/ y las por /b d g/, incluso cuando todas estas oclusivas se sitúan en el mismo rango de VOT. En la producción del grupo CHN1, existe diferencia significativa entre /p-b/ y /t-d/ que tienen sonoridad anticipada, y /p-b/ con VOT positivo. Teniendo en cuenta que casi todas las oclusivas sordas con sonoridad anticipada son pronunciadas por un único individuo, se puede considerar que estas /p t/ con VOT negativo pero que se distinguen de /b d/ en F0 vocálico constituyen una categoría “intermedia” entre la producción, que resulta del esfuerzo del aprendiz por mantener la distinción entre /p t k/ y /b d g/ en F0 cuando no es capaz de producir las oclusivas con VOT apropiado. En los grupos WU1 y WU2, entre /p-b/ también se da diferencia significativa cuando estas oclusivas poseen VOT positivo.

En las oclusivas posteriores, la sonoridad fonológica conlleva diferencia significativa entre /p-b/ y /k-g/ en los grupos CHN1, WU1 y WU2, y también entre /t-d/ en el grupo WU1. En el grupo CHN2 tampoco se encuentra diferencia significativa entre /p t k/ y sus contrapartes homoorgánicas. Teniendo en cuenta la distribución de las realizaciones de las oclusivas en cada grupo, la distinción de sonoridad en F0 vocálico en el grupo CHN1 y los grupos del dialecto wu funciona a través de mecanismos distintos. En el grupo CHN1, el contraste sistemático entre /p t k/ y /b d g/ en F0 vocálico se debe a que la mayoría de /p t k/ se realicen como [p t k] y cierta parte de /b d g/ como [b d g] o [β ð γ]. Es decir, el contraste en F0 vocálico es consecuencia del contraste en la propiedad acústica de las oclusivas precedentes. En los grupos del dialecto wu se observa lo contrario, ya que en la producción de dos individuos del grupo WU1 y dos del grupo WU2, /p t k/ y /b d g/ se distinguen significativamente en F0 vocálico sin que las oclusivas se contrasten en propiedad acústica.

Este resultado sugiere que tanto el perfil dialectal como la experiencia repercuten en la distinción de sonoridad de las consonantes oclusivas en el F0 vocálico. Sea en las oclusivas iniciales o en las interiores, en ambos grupos del dialecto wu se observa la efectividad del F0 vocálico, pero en los hablantes de chino mandarín este fenómeno solamente se percibe en el grupo avanzado.

Comparando horizontalmente los grupos de distintos perfiles dialectales, los grupos del dialecto wu presentan una distinción más clara en las oclusivas interiores, puesto que en estos grupos el parámetro de F0 no depende totalmente de la propiedad acústica de las oclusivas precedentes, sino que funciona con cierta autonomía. En las oclusivas iniciales, el grupo WU2 muestra una distinción más nítida que el grupo CHN2 que apenas presenta esta distinción. En ambos grupos de nivel avanzado se observa la distinción en F0, incluso cuando las oclusivas no se distinguen en VOT.

Comparando los grupos de distintos niveles de experiencia, el grupo WU1 presenta una moderada mejora en la distinción de sonoridad de las oclusivas en F0 que el grupo WU2, pero la diferencia entre el grupo CHN1 y el CHN2, donde apenas destaca esta distinción, es drástica.

Estos resultados nos conducen a la siguiente afirmación: tener el dialecto wu como L1 y mayor experiencia contribuye a la distinción entre /p t k/ y /b d g/ basada en F0 vocálico. De acuerdo con los análisis anteriores, la diferencia que reside entre los grupos de distintos perfiles dialectales se debe a la influencia de la L1. Dado que en el dialecto wu el F0 vocálico, en vez del VOT, constituye el correlato acústico fundamental de la sonoridad de las oclusivas en posición inicial absoluta, es muy probable que los aprendices que son nativos de esta lengua sean más sensibles al indicio del tono vocálico en el aprendizaje de las oclusivas del castellano. Por analogía, los aprendices también basan la distinción de sonoridad en el F0 en las oclusivas posteriores del español, a pesar de que en el dialecto wu la distinción basada en F0 vocálico no es igualmente relevante en posición no inicial.

	Sonoridad	Sonora (VOT<0)	Sorda no aspirada (0<VOT<50)	Sorda aspirada (VOT>50)
Lengua				

Español	/b d g/ - F0 menor	/p t k/ - F0 mayor	-
Chino mandarín	-	/p t k/ - F0 mayor	/p ^h t ^h k ^h / - F0 menor
Chino dialecto wu	-	/b d g/ - F0 menor /p t k/ - F0 mayor	/p ^h t ^h k ^h / - F0 mayor

Tabla 9-5 Diferencia en el F0 vocálico implicada por la categoría de la oclusiva precedente en el español, el chino mandarín y el dialecto wu

Para los nativos del chino mandarín, el contraste entre las oclusivas homoorgánicas de su L1 no se basa en el F0 vocálico sino en el VOT. Por lo tanto, parece comprensible la casi nula efectividad de este correlato acústico en la producción de las oclusivas castellanas observada en el grupo CHN2. No obstante, el considerable aumento en el uso de este parámetro acústico del grupo CHN1 respecto al CHN2 indica que, con la experiencia, algunos individuos de este perfil lingüístico han desarrollado la correlación perceptual entre el F0 vocálico y la sonoridad de las oclusivas castellanas. El hecho de que sean nativos de una lengua tonal también favorecería este proceso.

9.2.3. Las propiedades espectrográficas y la duración de las oclusivas posteriores

El análisis cualitativo y el cuantitativo proporcionan informaciones sobre las propiedades espectrográficas y la duración de las oclusivas situadas en posición intervocálica o posnasal. A nivel global, la diferencia entre los grupos no resulta relevante, pues ningún grupo presenta un grado de corrección satisfactorio. Los grupos avanzados pronuncian algo más de un 60% de las oclusivas interiores con propiedades espectrográficas adecuadas, y los grupos principiantes, alrededor de un 50%.

Al separar las oclusivas sordas de las sonoras, se observa que tanto el perfil dialectal como el nivel de experiencia afectan las propiedades espectrográficas de las oclusivas, pero en /p t k/ y /b d g/ se dan tendencias distintas. Los porcentajes de las realizaciones adecuadas de cada grupo pueden verse en la tabla 9-2.

Comparando los grupos del mismo nivel, la diferencia que reside entre el grupo CHN1 y WU1 es distinta a la que existe entre el grupo CHN2 y WU2. Entre los grupos de nivel avanzado, el grupo WU1 presenta un grado de corrección significativamente más elevado

en /p t k/ pero resultados significativamente más bajos en los alófonos aproximantes y oclusivas de /b d g/. Entre los grupos de nivel inicial, el grupo WU2 muestra porcentajes de corrección significativamente más altos en /p t k/ y en /b d g/ intervocálicas, pero un nivel significativamente más bajo en /b d g/ posnasales.

Comparando los grupos del mismo perfil dialectal, el grupo CHN1 presenta un grado de corrección levemente más alto en /p t k/ y considerablemente más elevado en /b d g/ intervocálicas en comparación con el grupo CHN2, aunque el resultado de /b d g/ posnasales es ligeramente menor. Entre el grupo WU1 y el WU2, no existe diferencia importante en /p t k/ y /b d g/ posnasales, y en /b d g/ intervocálicas el grupo WU1 muestra una mejora más importante. De acuerdo con los análisis anteriores, la experiencia implica una mejora significativa en /b d g/ intervocálicas y en /p t k/ de los grupos del chino mandarín.

Por lo tanto, es oportuno considerar que el efecto del perfil dialectal y el nivel varía en función de la categoría de oclusiva. El aumento de experiencia no afecta la corrección de /p t k/ de manera importante, pero sí en los alófonos de /b d g/. Los grupos del chino mandarín presentan mejores resultados en /b d g/ posnasales, pero resultados menos satisfactorios en /p t k/. En /b d g/ intervocálicas no destaca una tendencia uniforme relacionada con el perfil dialectal del alumnado.

Lo observado en el análisis cualitativo es coherente con el resultado del análisis cuantitativo. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, la duración de /p t k/ intervocálicas es significativamente mayor respecto a sus contrapartes sonoras, aunque entre las oclusivas posnasales este contraste se neutraliza a medida que la duración de las posnasales es mucho más breve. En cambio, en el grupo CHN2 no destaca diferencia significativa implicada por la sonoridad fonológica de las oclusivas, sea en posición intervocálica o posnasal. La diferencia que reside entre la media de /p t k/ y la de /b d g/ es de 25.9, 27.6 y 20.9 milisegundos respectivamente en posición intervocálica, pero es de solamente 2.4 milisegundos en el grupo CHN2. Esta variación se debe a que la proporción de cada tipo de realización acústica sea distinta entre los grupos: en el grupo CHN2 que exhibe

numerosas realizaciones sonorizadas de /p t k/ y escasas realizaciones aproximantes de /b d g/, es lógico que la media de /p t k/ sea más corta y la de /b d g/, más larga.

Al separar los tipos de realización acústica, en los grupos del chino mandarín no se encuentra contraste significativo entre /p t k/ y /b d g/ en duración, cuando todas estas oclusivas no se diferencian en realización acústica. En cambio, en la producción de 3 individuos del grupo WU1 y 3 del WU2, dicha diferencia significativa puede darse incluso cuando /p t k/ y /b d g/ no se contrasten en propiedad espectrográfica.

Respecto al valor absoluto de duración de cada realización acústica, influyen tanto el perfil dialectal como la experiencia. En cuanto a las realizaciones aproximantes, la duración del grupo CHN1 es significativamente más corta en comparación con los demás grupos, y la del grupo CHN2 es significativamente más breve que la del grupo WU2. En cuanto a las realizaciones oclusivas sordas, los valores del grupo WU1 son significativamente más altos respecto a los demás grupos en posición intervocálica, y los del grupo CHN2 son significativamente más bajos en posición posnasal. En cuanto a las realizaciones oclusivas sonoras, las duraciones del grupo CHN1 son significativamente más breves que las de los grupos CHN2 y WU1.

A la luz de estos resultados, parece conveniente considerar que el perfil dialectal y la experiencia explican en cierta medida las diferencias encontradas entre los grupos. Según los análisis contrastivos, tanto en el chino mandarín como en el dialecto wu existen /p t k/ del español, y ninguno conoce los alófonos aproximantes de /b d g/. De todas maneras, la oclusión de /p t k/ del dialecto wu es más larga que la de /p t k/ castellanas, que a su vez son más largas que /p t k/ del chino mandarín. Las oclusivas sonoras /b d g/ existen fonémicamente tanto en el chino mandarín como en el dialecto wu, pero en ambas lenguas las características acústicas varían en función de la posición de las oclusivas. Las /b d g/ posnasales del castellano que se estudian en esta tesis no coinciden con las del dialecto wu ni en propiedades espectrográficas ni en parámetros temporales.

Por lo tanto, la inexistencia de alófonos aproximantes de /b d g/ en las lenguas maternas de los alumnos contribuye a que la diferencia entre los alumnos de distintos perfiles dialectales sea limitada. La experiencia afecta positivamente la producción de las

aproximantes, pues el grado de corrección del grupo CHN1 es tres veces mayor que el del grupo CHN2, y el del grupo WU1 es casi el doble del grupo WU2. Esta afirmación es coherente con el modelo SLM, que sostiene que el aprendiente puede construir una categoría fonética nueva para los sonidos nuevos, cuando el input que recibe o la experiencia que tiene le permite discernir correctamente estos sonidos. De todas maneras, la proporción de realizaciones aproximantes en el contexto intervocálico no es predominante en ningún grupo, lo cual recuerda que la influencia de la L1 y la experiencia no pueden determinar el aprendizaje fónico, ni explicar los problemas encontrados en su totalidad. En cuanto a la diferencia en la duración absoluta de las realizaciones aproximantes, el grupo CHN1 exhibe valores de duración más bajos en los alófonos aproximantes de /b d g/, y el grupo WU1 muestra valores más elevados. Estos fenómenos, que no pueden explicarse en términos de la influencia de la L1, presentan dos estados distintos de aprendizaje, pues el primero supone una pronunciación más cercana a la nativa, y el segundo resulta de hiperarticulación.

En las oclusivas sordas, los grupos del dialecto wu presentan resultados significativamente más satisfactorios que los del chino mandarín del mismo nivel, a pesar de que estos sonidos existen igualmente en ambas lenguas. Tendemos a considerar que la existencia de segmentos oclusivos sonoros en el dialecto wu favorece a los aprendices de este perfil dialectal distinguan /p t k/ de /b d g/. Al tener /b d g/ en la L1 cuyas características acústicas son distintas de /p t k/, los nativos del dialecto wu identificarán /p t k/ del español como distintas de /b d g/, y por ello producen significativamente menos realizaciones sonorizadas y espirantizadas de /p t k/. Por este motivo, el aumento del nivel principiante al nivel avanzado casi no implica mejora en el grado de corrección. Los grupos del chino mandarín, por el contrario, presentan efectivamente numerosas realizaciones sonorizadas y espirantizadas. En este sentido, tener el dialecto wu como L1 favorece la producción de las oclusivas sordas del español. La experiencia no implica mejora importante entre los grupos del dialecto wu, ya que ambos grupos mantienen un alto grado de corrección. En los grupos del chino mandarín, el avance de la etapa inicial al nivel avanzado no supone ninguna mejora sino una disminución de corrección, ya que

el número de realizaciones sonorizadas y espirantizadas aumentan a medida que incrementa la corrección de /b d g/. En cuanto a duración absoluta, la duración de /p t k/ del español pronunciadas por los grupos del chino mandarín es más larga que la de /p t k/ del chino mandarín, lo cual sugiere que los aprendices asimilarían intencionadamente la producción de estos sonidos con la pronunciación nativa. La duración de /p t k/ castellanas pronunciadas por los aprendices nativos del dialecto wu es mucho más larga que /p t k/ pronunciadas por hispanohablantes, fenómeno que recuerda la influencia de la L1.

En cuanto a los alófonos oclusivos de /b d g/, los grupos del chino mandarín muestran resultados más satisfactorios que los grupos del dialecto wu del mismo nivel. La existencia de /b d g/ no favorece a los nativos del dialecto wu a que aprendan estos sonidos con mayor facilidad. Una explicación plausible puede ser que las diferencias en la distribución, las propiedades espectrográficas y las temporales entre /p t k/ del castellano y los sonidos análogos de la L1 impiden que los alumnos establezcan perceptualmente una correlación de equivalencia entre los sonidos. Los grupos del chino mandarín muestran grados de corrección significativamente mayores que los grupos del dialecto wu de experiencia equivalente, especialmente entre el grupo CHN2 y WU2. En realidad, esta diferencia que no se debe a la influencia de la L1, sino a la variabilidad individual: de acuerdo con los análisis anteriores, los individuos que tienen el mayor porcentaje de realización oclusiva sonora en /b d g/ posnasales son los que sonorizan sistemáticamente /p t k/. Por lo tanto, no es conveniente concluir que tener el chino mandarín como L1 favorezca la corrección en la producción de /b d g/ en posición posnasal. El grupo WU1 presenta una moderada mejora respecto al WU2, y entre el grupo CHN1 y el CHN2 se da una tendencia contraria que se debe a la mencionada variabilidad individual. Por lo tanto, no es conveniente concluir que la experiencia juegue un papel importante en la producción de /b d g/ en posición posnasal. En cuanto a la duración absoluta, el grupo WU1 muestra valores significativamente más elevados que el CHN1, porque la proporción de realizaciones oclusivas sonoras es más reducida, y

significativamente mayores que el WU2 porque simplemente los valores de este grupo tienden a ser más cortos.

9.2.4. La percepción

Los experimentos perceptivos han permitido identificar cada uno de los indicios en la percepción de sonoridad en los cuatro grupos. Según resume la siguiente tabla, la diferencia que reside entre los grupos es bastante considerable en el de F0 vocálico y menos considerable en el VOT, pero no se da diferencia en el indicio de duración porque éste no implica efectos importantes en la percepción en ningún grupo.

	Posición inicial		Posición interior	
	VOT	F0 vocálico	Duración	F0 vocálico
CHN1	Diferencia sig. entre VOT pos. y VOT neg.	Efecto limitado	No efecto	Efecto limitado
WU1	Diferencia sig. entre VOT pos. y VOT neg.	Efecto considerable	No efecto	Efecto considerable
CHN2	No diferencia sig.	No efecto	No efecto	No efecto
WU2	Diferencia sig. entre VOT pos. y VOT neg.	Efecto limitado	No efecto	Efecto limitado

Tabla 9-6 Las principales características de percepción de los cuatro grupos en cada indicio perceptivo

En el indicio del F0 vocálico es donde los grupos difieren de manera más notable. Comparando los grupos de distintos perfiles dialectales, se observa que tener el dialecto wu como L1 favorece que el individuo sea más sensible al F0 vocálico, y asocie perceptualmente la variación sistemática del F0 vocálico a la sonoridad de la oclusiva precedente.

En comparación con el grupo CHN1, el indicio del F0 vocálico es mucho más efectivo en la percepción del grupo WU1. Se observa una correlación general negativa entre el F0 vocálico y la percepción de sonoridad de la oclusiva en ambos contextos de acento y de posición, pues la disminución progresiva del F0 vocálico implica que las oclusivas precedentes tienen más posibilidades de percibirse como sonoras, y el aumento gradual del F0 implica que más oclusivas sean percibidas como sordas. La diferencia en la

percepción de sonoridad entre las distintas condiciones de F0 resulta significativa en múltiples oclusivas. En el grupo CHN1, en cambio, dicha correlación puede observarse en ciertas oclusivas, pero en ninguna de ellas existe diferencia significativa entre las distintas condiciones de F0. Además, en algunas oclusivas la percepción de sonoridad no se altera de manera importante en función del cambio del F0 vocálico, e incluso se observa una correlación en dirección contraria en algunas oclusivas, lo cual pone de manifiesto la limitada efectividad de este indicio.

En comparación con el grupo CHN2, el grupo WU2 muestra mayor uso del indicio de F0 vocálico. No obstante, la efectividad de este indicio es mucho más limitada en este grupo que en el WU1. Análogo a lo observado en el grupo CHN1, la correlación general negativa entre la percepción de sonoridad y el F0 vocálico no se da en todas las oclusivas y en todos los contextos de acento y posición, y en algunas oclusivas se observa incluso tendencia en dirección contraria. De todos modos, el efecto del F0 vocálico es casi nulo en el grupo CHN2, ya que la percepción de sonoridad o bien no se altera según cambia el F0 vocálico, o bien mantiene una correlación positiva con el F0 vocálico que es contradictoria a la universalidad fonética.

Comparando los grupos del mismo perfil dialectal, se observa que la experiencia es capaz de reforzar la efectividad del indicio de F0. Respecto al grupo CHN2 que mantiene una nula correlación perceptual entre la percepción de sonoridad y el F0 vocálico, en el grupo CHN1 dicho indicio es efectivo en ciertas oclusivas, aunque dicha correlación perceptual aun no queda consolidada. Entre los grupos WU1 y WU2 la diferencia es igualmente considerable, pues en comparación con el grupo WU2 donde el F0 vocálico exhibe un efecto limitado, el grupo WU1 se observa que dicha correlación perceptual está mejor desarrollada.

Respecto al indicio de VOT, la diferencia que reside entre los grupos es algo menos considerable en comparación con la diferencia en el F0 vocálico. Comparando los grupos de distintos perfiles dialectales, tanto en el grupo CHN1 como en el WU1 se observa la tendencia de que un estímulo con VOT cero o positivo tiene mayor posibilidad de ser percibido como oclusiva sorda. De todas maneras, entre estos grupos siguen existiendo

aspectos divergentes. En el grupo WU1 esta diferencia es más relevante en los estímulos que son originalmente oclusivas sonoras que en los estímulos elaborados a base de las oclusivas sordas, pero en el grupo CHN2 no se ve una tendencia análoga. Además, la diferencia entre las oclusivas con VOT negativo y las oclusivas con VOT cero y positivo en el F0 vocálico es poco relevante en el contexto de acento átono en el grupo CHN1, pero en el grupo WU1 no lo es.

En comparación con el grupo CHN2, el grupo WU2 presenta menor sensibilidad al cambio de VOT en la percepción de las oclusivas. Por un lado, la diferencia que reside entre las distintas condiciones de VOT resulta significativa en varias oclusivas en el grupo WU2, pero en ninguna oclusiva en el grupo CHN2. Por otro lado, en el grupo CHN2 la efectividad del VOT se limita al contexto de acento tónico, mientras en el grupo WU2 el efecto se da en ambos contextos de acento.

Comparando los grupos del mismo perfil dialectal, se ve que la diferencia que reside entre los estímulos con sonoridad anticipada y los con VOT cero y positivo es mayor en los grupos de nivel avanzado, siendo entre los grupos del chino mandarín donde esta diferencia es más relevante. Respecto al grupo CHN2 donde dicha diferencia no es significativa en ninguna oclusiva, en el grupo CHN1 se da diferencia significativa entre las condiciones de VOT en cuatro oclusivas situadas en sílabas tónicas y dos oclusivas incrustadas en sílabas átonas. En comparación con el grupo WU2 donde dicha diferencia es significativa en tres oclusivas en el contexto de acento tónico y una oclusiva en el contexto átono, en el grupo WU1 se encuentra diferencia significativa también en tres oclusivas situadas en sílabas tónicas, pero en dos oclusivas en sílabas átonas.

Todas estas comparaciones ponen de manifiesto que tanto el perfil dialectal como la experiencia pueden afectar la efectividad de los indicios de F0 vocálico y VOT en la percepción de sonoridad de las oclusivas del español. Tener el dialecto wu como L1 y una experiencia más avanzada contribuye a que el individuo tienda a establecer una correlación perceptual entre el cambio de estos indicios y la sonoridad, razón que explica el hecho de que la diferencia que reside entre los grupos CHN1-CHN2 sea mayor que la diferencia existente entre los grupos WU1-WU2.

La influencia del perfil dialectal de la L1 se manifiesta de modo más notable en el indicio del F0 vocálico. De acuerdo con los citados estudios concernientes a la percepción de las oclusivas del dialecto wu, la percepción de sonoridad de las oclusivas situadas en posición inicial absoluta está estrechamente relacionada con el registro tonal de las vocales adyacentes. Aunque el tono no se manifiesta acústicamente sólo en el F0 sino también en otros parámetros como la duración y el modo de fonación del segmento vocálico, se ha corroborado que la disminución del F0 vocálico *per se* es capaz de implicar que la percepción de sonoridad se altere categorialmente (Wang 2011). Por lo tanto, es conveniente considerar que la influencia de la L1 facilita la construcción de la correlación perceptual entre el F0 vocálico y la sonoridad consonántica, sobre todo en la etapa inicial del aprendizaje: la diferencia entre los grupos WU2-CHN2 es mucho más considerable que entre los grupos WU1-CHN1. Además, el hecho de que el efecto del F0 vocálico en sílabas átonas sea mayor en los grupos del dialecto wu que en los grupos del chino mandarín indica que la correlación perceptual es más consolidada en los individuos de ese perfil dialectal, pues la diferencia en el F0 vocálico implicada por la sonoridad de las oclusivas precedentes es mucho menor cuando la vocal es átona.

No obstante, parece que la transferencia de la L1 *per se* no puede explicar la efectividad de este indicio en la percepción de las oclusivas situadas en posición interior observada principalmente en el grupo WU1, pues en el dialecto wu el contraste tonal se neutraliza en la posición interior de una palabra fonológica por *tone sandhi*. Para interpretar este fenómeno, sugerimos que la influencia de la L1 y la experiencia contribuyen conjuntamente al establecimiento de la correlación perceptual entre el F0 vocálico y la sonoridad consonántica en posición interior. Los individuos de este grupo, que son sensibles al cambio del F0, han captado subcientemente la diferencia sistemática entre el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ y el de las vocales adyacentes de /b d g/ del español después de un largo período de aprendizaje, y califican esta diferencia como equivalente del contraste tonal relacionado con la sonoridad de las oclusivas en posición inicial absoluta. Siguiendo este razonamiento, es comprensible el hecho de que la

efectividad del F0 en posición interior sólo se encuentre en el grupo WU1, pues tanto la influencia de la L1 como la experiencia son imprescindibles para esta analogía.

En cuanto al factor del perfil dialectal en el indicio de VOT, las comparaciones sugieren que el perfil dialectal tiene una moderada influencia positiva en la construcción de la correlación perceptual entre este indicio y la sonoridad de la oclusiva, al menos en la etapa inicial de aprendizaje. A pesar de que el VOT negativo no constituye un indicio perceptivamente relevante para las oclusivas situadas en posición inicial absoluta del dialecto wu, la existencia una categoría de oclusivas que difieren fonémicamente de las sordas no aspiradas /p t k/ en la L1 había de facilitar al aprendiz en la percepción de las diferencias acústicas entre las oclusivas /b d g/ del español que tienen sonoridad anticipada, y las sordas /p t k/ que tienen VOT positivo. De este modo, es el contraste fonológico entre las sonoras y las sordas de la L1, en vez de las características acústicas de las sonoras, el origen de la transferencia positiva e indirecta.

Respecto al factor de experiencia, en los grupos de nivel avanzado los indicios de F0 vocálico y VOT son más efectivos que en los grupos principiantes. Por lo tanto, parece conveniente concluir que la experiencia es capaz de mejorar la capacidad de discriminación perceptiva entre las oclusivas sordas y las sonoras del español, a través de fortalecer la correlación perceptual entre los dos indicios perceptivos y la sonoridad. No obstante, es necesario señalar que la diferencia que reside entre los grupos CHN1-CHN2 es más considerable que la diferencia entre los grupos WU1-WU2, fenómeno del cual se puede deducir que existe una compleja correlación entre el perfil dialectal y la experiencia.

Respecto al indicio de la duración en los cuatro grupos, la nula efectividad de la duración absoluta en la percepción de las oclusivas intervocálicas difiere totalmente de la percepción por hispanohablantes quienes discriminan auditivamente las oclusivas sonoras, las sordas y las sordas geminadas basando en el parámetro temporal *per se* (Martínez Celdrán 1984B, 1993, 1994). Dado que los aprendices sinohablantes coinciden en no presentar ninguna sensibilidad al indicio de duración independientemente del nivel y el perfil dialectal, sería plausible considerar que el conjunto de los indicios, como la

estructura formántica, la barra de sonoridad, la explosión, la duración absoluta y la duración relativa, repercuten en la percepción de sonoridad por los aprendices sinohablantes. El hecho de que la duración absoluta que constituye el indicio primario para hispanohablantes carezca de efectividad en los aprendices sinohablantes sugiere que la correlación perceptual entre este indicio y la sonoridad consonántica todavía no está establecida.

Finalmente, cabe señalar que ni el perfil dialectal ni la experiencia juega un papel decisivo en la discriminación auditiva de sonoridad. Aunque los grupos difieren en el porcentaje de percepción de los estímulos como oclusivas sonoras ante cada condición experimental (véase 8.3.1-8.3.4), en ningún grupo se observa una percepción categorial equiparable con la percepción por hispanohablantes, incluso un porcentaje elevado de los estímulos con valores de F0, VOT o duración originales se perciben erróneamente.

9.3. Relación entre producción y percepción

En los capítulos 4-7 se han conocido las características principales de los parámetros acústicos, y en el capítulo 8 se ha expuesto la efectividad de ellos en la percepción. Respecto al estado global del aprendizaje, la confusión de sonoridad es predominante. Respecto a cada parámetro concreto, en algunos se puede observar cierto paralelismo entre la producción y la percepción, pero en otros estos dos aspectos no coinciden.

Respecto al VOT de las oclusivas, lo observado en la producción discrepa en cierta medida de los resultados del experimento perceptivo. En la producción, la confusión de sonoridad se manifiesta en la producción de los cuatro grupos, especialmente en los grupos principiantes donde los problemas tienen mayor gravedad. En el grupo CHN1, el 84.1% de las oclusivas sordas tienen VOT positivo y el 38.7% de las sonoras se realizan con sonoridad anticipada, mientras en los demás grupos prácticamente todas las oclusivas se pronuncian apropiadamente, pero el grado de corrección de /b d g/ oscila entre 10.3%-23.7%. En la percepción, el rango del VOT es capaz de alterar la percepción de sonoridad, especialmente en los grupos CHN1, WU1 y WU2, aunque no desempeña un papel decisivo para la discriminación de la sonoridad.

Respecto al F0 de las vocales adyacentes, las características de pronunciación son generalmente coherentes con lo observado en la percepción en ambas posiciones. En cuanto a las oclusivas situadas en posición inicial absoluta, constituye una tendencia general que el F0 de las vocales precedidas por las oclusivas con VOT negativo sea sistemática y significativamente menor que el F0 de las vocales adyacentes de las oclusivas con VOT positivo. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, existe diferencia sistemática entre /p-b/ incluso cuando éstas se encuentran en el mismo rango de VOT. En cuanto a las oclusivas incrustadas en posición interior de palabra, la diferencia que implica la sonoridad de las oclusivas en el F0 vocálico resulta la misma. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, el F0 de las vocales precedidas por /p t k/ es más elevado que el de las vocales seguidas de /b d g/, mientras en el grupo CHN2 no se encuentra esta tendencia. En los grupo WU1 y WU2, este contraste sistemático se da en varios individuos incluso cuando las oclusivas precedentes no se diferencian por el tipo de realización. Similarmente, en la percepción el indicio del F0 vocálico tiene un efecto limitado en los grupos CHN1 y WU2 en ambas posiciones, y un efecto mucho más considerable en el grupo WU1.

Respecto a la duración, los análisis acústicos y los experimentos perceptivos proporcionan resultados bien distintos. En la producción de las oclusivas intervocálicas, en todos los grupos menos el CHN2, la duración de /p t k/ es sistemáticamente más larga que la de /b d g/. En el grupo CHN2 no destaca ninguna tendencia de covariación consistente por el alto porcentaje de confusión de sonoridad. En los grupos del chino mandarín, no existe diferencia significativa en la duración entre /p t k/ y /b d g/ cuando las oclusivas no se contrastan por el tipo de realización acústica, mientras en los grupos del dialecto wu las sonoras /b d g/ pueden tener una duración significativamente más breve que las sordas /p t k/ incluso cuando todas estas oclusivas no se diferencian por las propiedades espectrográficas. En los experimentos perceptivos, en cambio, la duración absoluta por sí misma carece totalmente de efectividad como para afectar la percepción de sonoridad en ningún grupo.

Asimismo, se puede resumir la relación entre la percepción y la producción en dos aspectos. Por una parte, respecto al estado global del aprendizaje del conjunto de los aprendices, la confusión de sonoridad es el principal rasgo que caracteriza el aprendizaje de las oclusivas del español tanto en la percepción como en la producción. Por otra parte, refiriéndose a los parámetros examinados, la percepción y la producción coinciden consistentemente en el parámetro del F0 vocálico, pero presentan divergencias en el parámetro de VOT y el parámetro de duración, lo cual pone de manifiesto que la correlación existente entre la percepción y la producción no es unidireccional ni inequívoca.

La confusión de sonoridad en la pronunciación y la percepción, que supone la característica más notable del aprendizaje del conjunto de estudiantes, puede explicarse en términos de la influencia de la lengua materna. El planteamiento teórico de identificar las diferencias entre la L1 y la lengua meta como el origen de errores y dificultades en el aprendizaje puede remontarse a Trubetzkoy (1973), quien afirma que considera el sistema fonológico de la L1 funciona como una “criba” a través de la cual los sonidos de la lengua meta se perciben y se clasifican perceptualmente. Algunos argumentos originales del autor se exponen a continuación:

El sistema fonológico de una lengua es comparable a una criba a través del cual pasa todo lo que se dice. En la criba quedan únicamente las marcas fónicas que son pertinentes para la individualidad de los fonemas... Toda persona se acostumbra desde la niñez a analizar de este modo lo que se dice, y este análisis tiene lugar en forma totalmente automática e inconsciente... Las personas se apropian del sistema de su lengua materna, y cuando oyen hablar otra lengua emplean involuntariamente, para el análisis de lo que oyen, la criba fonológica que les es habitual, es decir, la de su lengua materna. Pero como esta criba no se adapta a la lengua extranjera, surgen numerosos errores e incomprensiones. Los sonidos de la lengua extranjera reciben una interpretación fonológica inexacta debido a que se los ha hecho pasar por la criba fonológica de la propia lengua (p. 46).

En otras palabras, no es extraño que los estudiantes de una L2 oigan sonidos que no están en la señal acústica, sino en su sistema (Padilla 2015:65). Posteriormente, orientado por la idea de que las realizaciones de los sonidos de la L2 no son adecuadas porque no se perciben correctamente, el método verbo-tonal (Guberina 1961) sostiene que sin

percepción no hay pronunciación. Posteriormente, el modelo SLM (Flege 1995) y su versión recién revisada (Flege y Bohn 2021), presentados detalladamente en el apartado 2.2.2, tratan la compleja correlación entre las representaciones perceptivas incorrectas y la producción inadecuada.

De acuerdo con la versión original de este modelo, si el aprendiz no puede discernir perceptualmente las diferencias entre un sonido de la L2 y el sonido L1 que le es más cercano, clasifica estos dos sonidos como equivalentes. Las características acústicas que comparten las oclusivas del español con las oclusivas sordas no aspiradas del chino mandarín y del dialecto wu, como la carencia de aspiración, detonan el mecanismo de clasificación equivalente que impide la formación de una nueva categoría para las oclusivas sonoras castellanas.

El postulado del mecanismo de clasificación equivalente no ha sufrido modificaciones importantes en la versión revisada de este modelo teórico. En concreto, el SLM-r propone que la formación de una categoría nueva para un sonido de la L2 comprende necesariamente tres estadios sucesivos (Flege y Bohn 2021: 40-41). En primer lugar, el aprendiz ha de discernir una diferencia fonética (o múltiples diferencias fonéticas) entre las realizaciones de un sonido de la L2 y las del sonido de la L1 que le es más cercano en el espacio fonético. En segundo lugar, debe surgir una "clase equivalente" funcional de los sonidos del habla que se parecen entre sí y, por tanto, están cerca en el espacio fonético. Según se hipotetiza, los sonidos que componen estas clases equivalentes permanecen perceptualmente vinculados al sonido de la L1 más cercano hasta que la distribución de rasgos que definen la clase equivalente se haya estabilizado. En tercer lugar, en un momento posterior y aún no definido del desarrollo fonético, el vínculo perceptivo entre la clase equivalente de la L2 y la categoría de la L1 se romperá.

Según describen estos modelos teóricos, la confusión observada en el conjunto de los individuos supone que ellos se sitúan en los primeros estadios de la formación categorial. Aunque algunas diferencias fonéticas entre la L1 y la L2, como la diferencia entre el VOT negativo y el VOT positivo, pueden llegar a percibirse, los rasgos fonéticos que definen perceptualmente las oclusivas sonoras del español nativo no funcionan de la

misma manera en la percepción de los aprendices sinohablantes. Igualmente, en la producción, la mayoría de las oclusivas sonoras del español no se realizan con las características acústicas adecuadas, lo cual pone de manifiesto que la existencia de esta clase equivalente en el sistema fonológico de la interlengua de los aprendices.

Al que los resultados corroboran la existencia del mecanismo perceptual de clasificación equivalente y su repercusión en la producción, es necesario señalar que el orden de procedencia constituye un aspecto de especial relevancia para la investigación sobre la relación entre la producción y la percepción (Llisterri 1995). Mientras numerosos estudios empíricos ponen de manifiesto que la percepción incorrecta constituye el causa principal de errores de pronunciación, es decir, la percepción ha de preceder a la producción, ciertas investigaciones señalan una relación en dirección opuesta, en otras palabras, la producción puede preceder a la percepción.

En nuestro caso, se da a nivel global del aprendizaje un paralelismo entre la confusión perceptiva y la producción inadecuada, y no parece fácil determinar el orden de precedencia. Refiriéndose a cada parámetro acústico específico, lo observado en el F0 vocálico indicaría la misma coherencia entre la percepción y la producción. No obstante, los datos del VOT señalarían que la percepción precede a la producción, mientras los de la duración indicarían una relación en dirección reversa.

Según la versión original del SLM (Flege 1987, 1991), que sostiene que la precisión de la percepción de los segmentos de la L2 pone un límite superior a la precisión con la que se producen los mismos. De este modo, la capacidad de discriminación auditiva será un prerrequisito suficiente, aunque no necesario, para que la producción sea adecuada. No obstante, este planteamiento ha sido descartado en la versión reciente (Flege y Bohn 2021: 28-31), según la cual la percepción y la producción coevolucionan sin que una preceda a otra, porque la relación que existente entre ellas es bidireccional. Por un lado, la correspondencia entre estos dos aspectos nunca puede ser inequívocamente perfecta incluso en hablantes nativos. Por otro lado, la consistencia entre la percepción y la producción viene determinada por mecanismo neuronal de cognición, pues la regulación de los procesos motores y sensoriales utilizados en la producción y percepción del habla

se localiza en áreas cerebrales parcialmente superpuestas y fuertemente interconectadas (Reiterer et al. 2013), y las áreas cerebrales responsables de la producción del habla mantiene activada durante la percepción del habla, y viceversa (Guenther, Hampson y Johnson 1998).

En líneas de este planteamiento, los resultados de esta tesis no apoyarían a ningún orden de precedencia. Una conclusión adecuada sería que, en el aprendizaje de las oclusivas del español, la percepción y la producción están consistentemente relacionadas, a pesar de que estos aspectos no coinciden en algunos parámetros acústicos. Esta no coincidencia, a su vez, pone de manifiesto lo complejo y dinámico que es la relación entre la percepción y la producción, que nunca ha sido directa y unidireccional.

9.4. Diferencia individual

Finalmente, es obligado reflexionar sobre el hecho de que la variabilidad entre los individuos que forman el mismo grupo es evidente en todos los parámetros acústicos examinados. Tal y como se ha visto, en los grupos CHN1 y WU1 la diferencia es más relevante, pues destacan algunos individuos que presentan resultados de aprendizaje más satisfactorios.

La discusión de esta considerable variación individual engloba dos aspectos fundamentales. Por un lado, es necesario aclarar la relación entre las diferencias individuales dentro de cada grupo y la generalidad observada a nivel del conjunto del

grupo. Por otro lado, merece la pena indagar los posibles motivos responsables de la variabilidad individual.

De acuerdo con los capítulos 4-7, destaca la tendencia de que solamente en algunos individuos aparecen características que apuntan a la distinción entre las oclusivas sordas y las sonoras, mientras en los demás individuos no se dan estas características. Aparentemente, la variabilidad individual entre los aprendices de cualquier L2 constituye una realidad innegable a lo largo de todas las etapas de aprendizaje, por muy homogéneo que se considere el conjunto del que proceden. Tendemos a considerar que las conclusiones sobre las generalidades de producción y percepción de cada grupo son válidas y no contradicen a la diferencia individual, ya que entre los individuos pertenecientes a un determinado grupo que presentan distinción de sonoridad en mayor o menor medida siempre comparten ciertas características exclusivas para su colectivo. A modo de ejemplo, la relación perceptual entre el F0 vocálico y la sonoridad de la oclusiva se encuentran principalmente en los individuos nativos del dialecto wu, lo cual pone de manifiesto la validez de la confirmación de que tener este perfil dialectal favorece la discriminación auditiva entre las oclusivas sordas y las sonoras, a pesar de que algunos individuos de este perfil no muestran esta distinción perceptiva. Las características generales del colectivo y las peculiaridades personales de los miembros de este son análogas a las dos caras de la misma moneda, porque describen conjunta e independientemente el estado de aprendizaje.

La variabilidad individual, a su vez, puede deberse a un amplísimo abanico de factores internos y externos que repercuten en el aprendizaje e interactúan necesariamente. De acuerdo con Ellis (2013), los factores externos hacen referencia al entorno de aprendizaje o adquisición, y comprenden el input, la interacción, los aspectos psicolingüísticos, sociolingüísticos y situacionales. Los factores internos se enfocan al aprendiz y son la transferencia de la L1, las consideraciones cognitivas y socioculturales, las universalidades lingüísticas y las diferencias individuales como la inteligencia, la memoria de trabajo, la aptitud, los estilos de aprendizaje, la personalidad, la motivación, etcétera.

En esta tesis es conveniente considerar que generalmente los factores externos están controlados, ya que el entorno de aprendizaje de los aprendices es casi idéntico. Algunos factores internos también son exactamente iguales para los individuos pertenecientes al mismo grupo, como la transferencia de la L1 y los aspectos socioculturales. De este modo, las diferencias propias del aprendiz serían las causas más probables de la variabilidad individual.

Conviene dividir los mencionados factores internos propios del aprendiz en dos clases, que son los factores relacionados con la capacidad sensorial-motora para percibir y producir adecuadamente los sonidos, y los factores concernientes a la iniciativa y la personalidad del aprendiz. Para el modelo SLM-r, las diferencias endógenas en la capacidad de aprender la pronunciación, en el caso de que existan, afectarán primariamente en la cantidad de input que se necesita para alcanzar los objetivos específicos de aprendizaje, más que en el hecho de que se alcancen estos objetivos o no (Flege y Bohn 2021: 50). Teniendo en cuenta que los informantes del mismo grupo reciben la misma cantidad de input oral y mismo tipo de instrucción, será probable que las diferencias endógenas sean responsables de la variabilidad individual. Si un individuo sobresale por tener resultados más satisfactorios respecto a los demás aprendices, será probable que tenga mayor acuidad auditiva para discernir las diferencias fonéticas entre los sonidos de la L1 y los de la L2, y coordinación motora más precisa para controlar los aparatos fonadores y los articuladores.

No obstante, los factores vinculados con la iniciativa y la personalidad también son inescusables. La ansiedad, el aburrimiento, la motivación, el estilo cognitivo y las estrategias de aprendizaje afectan indudablemente en el aprendizaje y pueden ser el origen de la variabilidad individual. A modo de ejemplo, un alumno con elevada motivación y un estilo cognitivo orientado a la meta será capaz de desarrollarse en conversaciones en la L2 con facilidad, mientras un aprendiz con elevado nivel de ansiedad y un estilo de aprendizaje pasivo tendería a participar involuntariamente en las actividades comunicativas o incluso a rehuir de ellas por inseguridad, lo cual afecta negativamente la producción oral.

En este estudio no resulta posible indagar cuál o cuáles de estos factores posibilita la evidente variación individual, porque son numerosos los factores que no pueden controlarse fuera del aula. Mientras tanto, los resultados sí que reivindican la importancia de considerar los factores internos y externos en la didáctica, teniendo en cuenta la magnitud de la variación individual que se podría alcanzar dentro de un conjunto considerado como homogéneo, y la implicación que pueda tener en el desarrollo integral de cada aprendiz.

CAPÍTULO 10
CONCLUSIONES

10. Conclusiones

Esta investigación tiene como objetivo la producción y la percepción de las oclusivas del español por aprendices sinohablantes de distintas procedencias dialectales y niveles de experiencia. Se basa en el método de análisis contrastivo y el modelo teórico de Speech Learning Model y adopta la vía experimental para describir cuantitativa y cualitativamente las características acústicas y perceptivas de los individuos de distintos perfiles, cuyos resultados sirven de fundamento para la discusión teórica sobre el papel de los factores de perfil dialectal y experiencia en el aprendizaje, y la relación entre la percepción y la producción.

El análisis acústico de las oclusivas realizadas por los individuos sinohablantes pertenecientes a cuatro grupos examina los parámetros de VOT y el tono fundamental inicial de la vocal adyacente, cuando las oclusivas se sitúan en la posición inicial absoluta, y las propiedades espectrográficas, la duración y el F0 vocálico cuando las oclusivas se incrustan en posición intervocálica y posnasal. En el experimento perceptivo, se estudia el efecto de los indicios de VOT y F0 vocálico en las oclusivas situadas en posición inicial absoluta, y los indicios de duración y F0 vocálico en las oclusivas intervocálicas. Los análisis acústicos y los experimentos perceptivos se enfocan principalmente a la distinción de sonoridad, pero también tienen en cuenta otras variables como el acento, la posición, el lugar de articulación de la oclusiva y el contexto vocálico.

En el análisis acústico del VOT, la mayoría de las oclusivas sonoras castellanas se realizan sin la debida sonoridad anticipada, mientras prácticamente todas las oclusivas sordas tienen VOT positivo. Entre las oclusivas con VOT positivo, el valor del VOT es más elevado cuando la oclusiva es una velar, el acento es átono y la vocal adyacente es una vocal alta, tendencias que se dan igualmente en todos los grupos de informantes y son coherentes con la pronunciación de hispanohablantes. Entre las oclusivas con sonoridad anticipada, el escaso número de realización impide tener conclusiones convincentes. Los grupos CHN1 es el grupo que presenta el mayor porcentaje de realizaciones de /b d g/ con VOT negativo, seguido por el grupo WU1. El grado de

corrección de /b d g/ es bastante bajo en los grupos CHN2 y WU2. Las realizaciones con sonoridad anticipada de /b d g/ del grupo WU1 exhiben valores absolutos de VOT mucho más elevados que las realizaciones de los demás grupos, una diferencia que puede atribuir a la hiperarticulación. Los valores del VOT de las realizaciones con VOT positivo del grupo WU2 son sistemáticamente más elevados, pero parece que esta diferencia no se debe a la influencia de la L1 sino a la idiosincrasia.

En el análisis acústico del F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas situadas en posición inicial absoluta, en todos los grupos destaca la tendencia de que el tono fundamental inicial vocálico es significativamente más grave cuando la oclusiva precedente tiene sonoridad anticipada. En la producción de ciertos individuos de los grupos CHN1, WU1 y CHN2 existe diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico incluso cuando las oclusivas se sitúan en el mismo rango de VOT, lo cual sugiere este indicio constituye un correlato de sonoridad con cierta independencia. Entre las vocales precedidas por oclusivas que tienen VOT positivo, el F0 es más elevado cuando la vocal es tónica y alta, y la oclusiva precedente es una velar. Entre las vocales precedidas por oclusivas con sonoridad anticipada, no se puede determinar si existe semejante tendencia general por el limitado número de realizaciones.

En el análisis de las propiedades espectrográficas de las oclusivas intervocálicas y las posnasales, se entienden como adecuadas las realizaciones de /p t k/ con silencio y explosión, las de /b d g/ intervocálicas con sonoridad y sin explosión, y las de /b d g/ posnasales con sonoridad y explosión. Cerca del 90% de /p t k/ de los grupos WU1 y WU2 se realizan adecuadamente, pero el grado de corrección en /b d g/ intervocálicas y posnasales oscila entre un 24.5%-43.9%. Menos del 75% de /p t k/ se realizan correctamente en los grupos CHN1 y CHN2, una diferencia significativa respecto a los grupos WU1 y WU2. El grado de corrección de los grupos CHN1 y CHN2 en /b d g/ posnasales es significativamente menor que el de los grupos del dialecto wu. El grupo CHN1 produce el 56.8% de /b d g/ intervocálicas apropiadamente, un nivel significativamente mayor que el de los demás grupos. El grado de corrección del grupo CHN2 es un 17.2%, que es significativamente más bajo que el de los demás grupos. En

comparación con las demás oclusivas sonoras, la bilabial es la menos problemática y la velar es la más dificultosa.

En el análisis de la duración de las oclusivas intervocálicas y las posnasales, el tipo de realización acústica constituye la variable más importante, pues la duración de las realizaciones oclusivas sordas es significativamente más larga que la duración de las realizaciones oclusivas sonoras y aproximantes. Las oclusivas intervocálicas son significativamente más largas que las posnasales, y las postónicas tienden a ser levemente más largas que las pretónicas. En los grupos WU1 y WU2 existe diferencia significativa entre /p t k/ y /b d g/ que no se contrastan en el tipo de realización, característica que se da en su L1. Los valores de duración del grupo CHN1 están más cerca de los valores de la pronunciación por hispanohablantes, mientras en el grupo WU1 las oclusivas tienen valores de duración mucho más elevados en comparación con los demás grupos, fenómeno que puede atribuirse a la hiperarticulación.

En el análisis acústico del F0 inicial de las vocales precedidas por las oclusivas intervocálicas y las posnasales, las variables del tipo de realización acústica y la sonoridad fonológica de la oclusiva precedente, el acento y el contexto vocálico pueden afectar el tono fundamental de la vocal. El F0 de las vocales precedidas por las realizaciones aproximantes y oclusivas sonoras es significativamente menor que el de las vocales adyacentes de las realizaciones oclusivas sordas. El acento tónico y las vocales altas también favorecen que el F0 inicial sea más agudo. En los grupos CHN1, WU1 y WU2, los valores de F0 de las vocales precedidas por /p t k/ son sistemáticamente más elevados que los de las vocales seguidas de /b d g/. En los grupos WU1 y WU2, varios individuos presentan la distinción entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico incluso cuando las oclusivas precedentes no se diferencian por el tipo de realización, lo cual es coherente a su L1.

En el experimento perceptivo, los individuos no presentan una percepción categorial equiparable a la percepción por hispanohablantes. Respecto a cada indicio examinado, el VOT constituye en indicio más efectivo en los cuatro grupos, especialmente en los grupos CHN1, WU1 y WU2, pues suele haber una considerable diferencia en la

percepción de sonoridad entre la sonoridad anticipada y el VOT cero o positivo. El indicio de F0 vocálico ejerce un papel importante en el grupo WU1, pero tiene un efecto más limitado en los grupos CHN1 y WU2, y un papel nulo en el grupo CHN2. El indicio de duración no implica alteraciones importantes de percepción en ningún grupo. De todas maneras, ningún indicio juega un papel determinante. Un estímulo tiene mayor posibilidad de percibirse como oclusiva sonora en cuando se sitúa en una sílaba átona. Para las oclusivas iniciales, los lugares de articulación bilabial y dental favorecen que la percepción de sonoridad sea más elevada, pero en las oclusivas intervocálicas se da una tendencia contraria.

En cuanto al papel del perfil dialectal y la experiencia en el aprendizaje de las oclusivas castellanas, las características acústicas de oclusivos sonoros en el dialecto wu no favorecen a los aprendices de este perfil dialectal en la producción del VOT de las sonoras iniciales y las propiedades espectrográficas de las sonoras posnasales, pero sí que afectan positivamente la distinción de sonoridad que se manifiesta en los demás dimensiones acústicas como el F0 vocálico y duración. En la percepción, la influencia de la L1 influye en la efectividad del indicio del F0 vocálico, y en el VOT en el grupo principiante. La experiencia es capaz de mejorar el grado de corrección en la mayoría de los parámetros estudiados, siendo entre los grupos del chino mandarín donde la mejora es más considerable. No obstante, en ciertos aspectos como el VOT de las oclusivas sordas y las propiedades espectrográficas de las oclusivas sonoras posnasales, se puede dar una tendencia en dirección opuesta. Es necesario señalar que ni el perfil dialectal ni la experiencia desempeña un papel determinante en el aprendizaje, porque la confusión de sonoridad es la característica predominante en todos los grupos.

En cuanto a la relación entre la percepción y la producción, se ha encontrado una relación estrechamente consistente, pero nada inequívoca ni unidireccional entre estos dos aspectos. Refiriéndose al estado global de aprendizaje, la confusión que destaca en la producción es coherente con la confusión observada en la percepción, fenómeno que recuerda la “criba fonológica” y la influencia de la L1 propuesta por el modelo SLM. No obstante, la percepción y la producción coinciden en el parámetro del F0 vocálico, pero

divergen en el VOT y la duración. Por lo tanto, la conclusión final no hace alusión a ningún orden de precedencia, sino que pone de manifiesto lo complejo, dinámico y bidireccional que es la relación entre la percepción y la producción.

La variabilidad individual existente entre los sujetos procedentes del mismo grupo es relevante en todos los aspectos estudiados, especialmente en los grupos CHN1 y WU1. Esta variación no contradice a la generalidad de cada grupo que abarca características exclusivas para este colectivo. Esta insoslayable variación individual, que puede deberse tanto a factores internos y como a los externos, ha de ser adecuadamente tratada en el aula.

Finalmente, es importante aludir a algunas de las limitaciones de este trabajo que podrán servir de punto de partida para los estudios venideros. En primer lugar, en los experimentos sólo participaron informantes sinohablantes, pues las complicaciones causadas por el COVID nos imposibilitan los experimentos presenciales en España. Las conclusiones de esta tesis habrían sido ser mucho más completos y convincentes si se hubiera incluido un grupo de hispanohablantes cuyos resultados acústicos y perceptivos hubieran podido servir para contrastar con los de aprendices chinos. En segundo lugar, sería más plausible incorporar al análisis el habla espontánea y continua porque éste supone el output fonético real del aprendizaje, pero teniendo en cuenta que esta tesis constituye una aproximación preliminar sobre un fenómeno de cierta complejidad y poco estudiado, nos limitamos a la lectura de palabras y el estilo de habla de laboratorio por seguridad. En tercer lugar, la influencia de la L1 sería más evidente si se incluyeran la producción y la percepción de las oclusivas del chino mandarín y las del dialecto wu por los mismos aprendices, pero este planteamiento no pudo realizarse porque supone el doble de tiempo que requieren los trabajos como la grabación, el etiquetaje, la realización de pruebas de percepción y los cálculos estadísticos. Finalmente, esta trabajo pretende ofrecer un análisis minucioso que abarca una amplia gama de variables y contextos, pero necesariamente no puede ser exhaustivo. Algunos aspectos que no se han podido atender en la tesis como la variabilidad individual en la percepción, la explosión y el VOT de las

oclusivas posteriores, o la percepción de las oclusivas posnasales, podrán completarse por investigaciones futuras.

REFERENCIAS

11. Referencias

- Abramson, A. S y Lisker, L. (1985). Relative power of cues: F0 shift versus voice timing, *Phonetic Linguistics, Essays in Honor of Peter Ladefoged* (ed. V. A. Fromkin). Orlando: Academic Press.
- Alves, U. K. y Luchini, P. L. (2016). Percepción de la distinción entre oclusivas sordas y sonoras iniciales del inglés (LE) por estudiantes argentinos: datos de identificación y discriminación. *Lingüística* 32(1), 25-39.
- Bachman, L. F. (1990). *Fundamental considerations in language learning*. Oxford University Press.
- Boersma, P. & Weenink, D. (2003). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.053, retrieved August 2019 from <http://www.praat.org/>
- Bohn, O.-S. (1995). Cross-language speech perception in adults: First language transfer doesn't tell it all, In *Speech Perception and Linguistic Experience*, ed. W. Strange. Timonium: York Press.
- Bosque, I. (1989). *Las categorías gramaticales*. Síntesis.
- Canale, M (1983). From communicative competence to communicative language pedagogy, *Language and communication*, J. C. Richards & R. W. Schmidt (eds.), 2-14, Longman.
- Cao, J. (1987). Sobre la relación entre sonoridad fonética y categorías fonológicas. *Phonologia Sinica*, 2, 101-109.
- Cao, J. (2011). Phonetic explanation for initial and tonal evolution in wu dialects of Chinese, *Proceedings of ICPHS XVII*, Hongkong, China, 400-403.
- Cao, J. y Maddieson (1992). An exploration of phonation types in Wu dialects of Chinese. *Journal of Phonetics* 20, 77-92.
- Caramazza et. al. The acquisition of a new phonological contrast: The case of stop consonants in French-English bilinguals. *Journal of the Acoustical Society of America*. 1973(54): 421–428.
- Castañeda Vicente, M.^a. L. (1986), El V.O.T. de las oclusivas sordas y sonoras españolas, *EFE* II, 93-110.
- Celce-Murcia, M., Dörnyei, Z. y S. Turrell (1995). A pedagogically motivated model with content specifications, *Issues in applied linguistics* 6(2), 5-35.
- Chao, Y. R. (1930). A system of “tone-letters.” *Le Maître Phonétique* 45, 24-27.
- Chao, Y. R. (1967). Contrastive aspects of the wu dialects. *Language* 43(1), 92-101.
- Chen, Y. y Gussenhoven, C. (2015). Shanghai Chinese. *Journal of the International Phonetic Association* 45(3). DOI:10.1017/S0025100315000043.

- Chen, Y.D. (2007). *A comparison of Spanish produced by Chinese L2 learners and native speakers – An acoustic phonetics approach*. Tesis doctoral. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Chen, Z.M. (2011). Errores articulatorios de los estudiantes chinos en la pronunciación de las consonantes españolas, *SinoELE* 4, 54-67.
- Chen, Z. (2010). An Acoustic Study of Voiceless Onset Followed by Breathiness of Wu Dialects: Based on the Shanghai Dialect, *Studies in Language and Linguistics*, 30 (3), 20-34.
- Cho, T. y P. Ladefoged. (1999), “Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages”, *Journal of phonetics*, 27, 207-229.
- Chomsky, N. (2015). *Aspects of the theory of syntax: 50th anniversary edition*. MIT Press.
- Clegg, J. H. y Fails, W. C. (2018). *Manual de fonética y fonología españolas*. Routledge.
- Consejo de Europa (2020), *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación. Volumen complementario*. Servicio de publicaciones del Consejo de Europa: Estrasburgo. www.coe.int/lang-cefr.
- Cortés Moreno, M. (2001a). Interferencia fónica, gramatical y sociocultural en español/LE: el caso de dos informantes taiwaneses, *Glosas didácticas. Revista Electrónica Internacional de la Sociedad Española de Didáctica de la Lengua y la Literatura* 7. Edición digital.
- Cortés Moreno, M. (2001b). Producción de la entonación española en enunciados de habla espontánea: el caso de los estudiantes taiwaneses, *EFE* XI, 191-209.
- Cortés Moreno, M. (2002). Chino y español: un análisis contrastivo, *Qué saber para enseñar a estudiantes chinos*, Sánchez, Alberto & Melo (coords.), Voces del Sur, 183-210.
- Cortés Moreno, M. (2006). Análisis acústico de la transferencia de rasgos del sistema tonal chino al habla en español como lengua extranjera, *EFE* XV, 45-65.
- Cortés Moreno, M. (2009). De la Fonología a la enseñanza de la pronunciación mediante juegos, *MARCOELE* 8, 1-18.
- Cortés Moreno, M. (2013). Un currículo consensuado entre profesores y alumnos de ELE. *MARCOELE* 16. Edición digital.
- Deng, D. (2018). A cross-language study of stop perceptual assimilation: the effect of phonation type, VOT and F0 stop perception. *Linguistic Studies*, 17(5), 496-509.
- Dong, Y. y Liu, J. (2014). *Español moderno. Libro del alumno*. vol. 1. Foreign Language Teaching and Research Press.
- Coetzee, A. W., P. Beddora, Kerby Sheddena, Will Stylera, Daan Wissing (2018), “Plosive voicing in Afrikaans: Differential cue weighting and tonogenesis”, *Journal of Phonetics* 66, 185-216. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2017.09.009>
- Duanmu, S. (2007). *The phonology of standard Chinese. Second edition*. Oxford University Press.

- Eckman, F. R., Elreyes, A. y Iverson, G. K. (2003). Some principles of second language phonology. *Second Language Research* 19 (3), 169-208.
- Ellis, R. (2013). *The study of second language acquisition (second edition)*. Shanghai Foreign Language Education Press.
- Flege, J. E. (1981). The phonological basis of foreign accent. *TESOL Quarterly* 15, 433-455.
- Flege, J. E. (1987). The production of “new” and “similar” phones in a foreign language: Evidence from the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics* 15, 47-65.
- Flege, J. E. y W. Eefting. (1988), “Imitation of a VOT continuum by native speakers of English and Spanish: Evidence for phonetic category formation”, *JASA*. 83(2), 729-740.
- Flege, J. E. (1991). Perception and production: The relevance of phonetic input to L2 phonological acquisition, In T. Heubner & C. Ferguson eds. *Crosscurrents in Second Language Acquisition and Linguistic Theory*. Philadelphia: John Benjamins. 249-289.
- Flege, J. E. (1995). Second language speech learning: Theory, findings, and problems, In *Speech Perception and Linguistic Experience*, ed. W. Strange. Timonium: York Press. 229-273.
- Flege, J. y J. Hillenbrand. (1987). A differential effect of release bursts on the stop voicing judgments of native French and English listeners. *Journal of Phonetics*, 1987(15), 203-208.
- Fox, R. A; Flege, J. E; Munro, M. J. (1995). The perception of English and Spanish vowels by native English and Spanish listeners: A multidimensional scaling analysis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(4), 2540-2551.
- Fouser, R. (2001). Too close for comfort? Sociolinguistic transfer from Japanese into Korean as an L₃, *Cross-linguistic influence in third language acquisition: psycholinguistic perspectives*, J. Cenoz, B. Hufeisen & U. Jessner (eds.), 138-149. Multilingual Matters.
- Gao, J. y P. Hallé (2013). Duration as a secondary cue for perception of voicing and tone in Shanghai Chinese. *Interspeech 2013*.
- Gil, J. (2007), *Fonética para profesores de español: De la teoría a la práctica*. Arco Libros.
- González Puy, I. (2018). El español, un valor en alza en China, en R. Gutiérrez Rivilla y R. Bueno Hudson (dir.) *El español en el mundo: anuario del Instituto Cervantes 2018*. Instituto Cervantes. 287-304.
- Gorba, C. (2019). Bidirectional influence on L1 Spanish and L2 English stop perception: The role of L2 experience. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145(6), 587–592. <https://doi.org/10.1121/1.5113808>
- Gong, J. et. al. (2015). Acoustic analysis on Chinese learners’ perception of Spanish plosives. *Journal of Jinling Institute of Technology (Social Science)*, 29(4), 69-73. DOI: 10.16515/j.cnki.32-1745/c.2015.04.004
- Guberina, P. (1961). La méthode audio-visuelle structuro-globale et ses implications dans l’enseignement de la phonétique, *Studia Romanica et Anglica Zagradiensia* 11.

- Guenther, F., Hampson, M., & Johnson, D. (1998). A theoretical investigation of reference frames for the planning of speech movements. *Psychological Review*, 105(4), 611–633.
- Hammarberg, B. (2001). Roles of L1 and L2 in L3 production and acquisition. *Cross-linguistic influence in third language acquisition: psycholinguistic perspectives*, J. Cenoz, B. Hufeisen & U. Jessner (eds.), 8-21. Multilingual Matters.
- Hewlett, N. y Beck, J. (2006). *An introduction to the science of phonetics*. Routledge.
- Hidalgo Navarro, A. y Quilis Merín, M. (2012). La voz del lenguaje: Fonética y fonología del español. Tirant Humanidades.
- Hirose, H. (1977). Laryngeal adjustments in consonant production. *Phonetica* 34: 289-294.
- Holt, L. L., Lotto, A. J., & Kluender, K. R. (2001). Influence of fundamental frequency on stop-consonant voicing perception: A case of learned covariation or auditory enhancement. *Journal of the Acoustical Society of America*, 109(2), 764-773.
<https://doi.org/10.1121/1.1339825>
- House, A. S. y Fairbanks, G. (1953), “The Influence of Consonant Environment upon the Secondary Acoustical Characteristics of Vowels”, *Journal of the Acoustical Society of America* 25, 105-113; doi: 10.1121/1.1906982
- Hualde, J. I. (2010). *Introducción a la lingüística hispánica*. Cambridge University Press.
- Hualde, J. I. (2014). *Los sonidos del español*. Cambridge University Press.
- Huang, B. y Liao, X. (2002). *El chino moderno* 3ª edición, vol. 1. Higher Education Press.
- Hombert, J. M. (1978), “Consonant types, vowel quality, and tone”, *Tone: A linguistic survey*, V.A. Fromkin (ed.), Academic Press, New York, pp.79-110.
- Igarreta Fernández, A. (2019). *El comportamiento fónico de los sinohablantes ante las vocales del español: efectos de la distancia lingüística sobre el proceso de adquisición*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Institute of Linguistics CASS; Institute of Ethnography and Anthropology CASS y Language Information Sciences Research Centre of City University of Hongkong (2012). *Language Atlas of China (second edition)*. Beijing: The Commercial Press.
- Instituto Cervantes. *Diccionario de términos clave de ELE*.
https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/indice.htm.
- Instituto Cervantes (2021). *El español: una lengua viva. Informe 2021*.
https://cvc.cervantes.es/lengua/espanol_lengua_viva/pdf/espanol_lengua_viva_2021.pdf.
- Iverson et. Al. (2003). A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, 87, B47-B57.
- Jimenez, B. C. (1987), “Acquisition of Spanish consonants in children aged 3-5 years, 7 months”, *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 18, 357–363.

- Kirby, J. P. (2018), Onset pitch perturbations and the cross-linguistic implementation of voicing: Evidence from tonal and non-tonal languages, *Journal of Phonetics*, 71, 326-354, <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2018.09.009>.
- Kirby, J. P. y D. Ladd (2016), "Effects of obstruent voicing on vowel F0: Evidence from "true voicing" languages", *Journal of the Acoustical Society of America* 140, 2400-2411; <https://doi.org/10.1121/1.4962445>
- Klatt, D.H. (1975), Voice onset time, frication, and aspiration in word-initial consonant clusters. *Journal of speech and hearing research*, 18(4), pp. 686-706.
- Krashen, S. (1981). *Second language acquisition and second language learning*. Pergamon Press.
- Ladd, D. R. y Schmid S. (2018), Obstruent voicing effects on F0, but without voicing: Phonetic correlates of Swiss German lenis, fortis, and aspirated stops, *Journal of Phonetics*, 71, 229-248, <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2018.09.003>.
- Ladefoged, P. y Johnson, K. *A course in Phonetics. 6th edition*. Cengage Learning.
- Lado, R. (1973). *Lingüística contrastiva: lenguas y culturas*. Alcalá.
- Lado, R. (1957). A comparison of the sound systems of English and Spanish. *Hispania* 39 (1), 26-29.
- Lawler, J. y L. Selinker (1971) "On paradoxes, rules, and research in second language learning." *Language Learning* 21: 27-43.
- Lehiste, I. y Peterson, G. E. (1961), "Some Basic Considerations in the Analysis of Intonation", *Journal of the Acoustical Society of America*, 33; doi: 10.1121/1.1908681.
- Lema Martínez, R. (2016). Las interferencias del español L2 en el estudio del gallego L4. *Itinerarios: revista de estudios lingüísticos, literarios, históricos y antropológicos* 23:61-78.
- Lee, W.-S. y Zee, E. (2003). Standard Chinese (Beijing). *Journal of the International Association* 33(1), 109-112. DOI: 10.1017/S0025100303001208.
- Li, David. C. S. (2015). Lingua Francas in Greater China, *The Oxford Handbook of Chinese Linguistics*, W. Y. Wang y C. Sun (coords.), Oxford University Press.
- Li, L. y Dong, Y. (2014). Perception of stop consonants in Chinese: native speakers and second language learner using different cues. *Psychological Research*, 2014, 7, 41-45.
- Lisker, L. (1957). Closure duration and the intervocalic voiced-voiceless distinction in English. *Language* 33,42-49.
- Lisker, L. y Abramson, A. S. (1964), "A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements", *WORD*, 20:3, 384-422, DOI: 10.1080/00437956.1964.11659830

- Liu, J. Zeng, T. y Lu, X. (2019). Challenges in multi-language pronunciation teaching: A cross-linguistic study of Chinese students' perception of voiced and voiceless stops. In: Y. Zheng and X. (Andy) Gao (eds.) *Multilingual Research in the Chinese Context. CLAC* 79, 99-118 <http://dx.doi.org/10.5209/CLAC.65652>
- Liu, Z. (2019). *Análisis de las obstruyentes en chino y en español como L3. Estudio acústico y perceptivo para la categorización de errores*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Llanos, F., Dmitrieva, O., A. Schultz. y Francis, A. L. (2013). Auditory enhancement and second language experience in Spanish and English weighting of secondary voicing cues, *JASA* 134, 2213-2224, doi: 10.1121/1.4817845.
- Llisterri, J. (1991). *Introducción a la fonética experimental*. Anthropos.
- Llisterri, J. (1995). Relationships between speech production and speech perception in a second language. *Proceedings of ICPHS 95*, vol. 4, 92-99.
- Llisterri, J., Machuca, M. J., de la Mota, C., Riera, M., & Ríos, A. (2005). La percepción del acento léxico en español. *Filología y lingüística. Estudios ofrecidos a Antonio Quilis* Vol. 1, 271-297. CSIC.
- Lola Bravo, S (2017). *Interferencias fónicas de L1 en L2 en alumnos sinohablantes como aprendientes de ELE*, tesis doctoral, Universidad de Sevilla.
- Löfqvist, A., T. Baer, N. S. McGarr, y R. S. Storyt. (1989), "The Cricothyroid Muscle in Voicing Control", *Status Report on Speech Research Haskins Laboratories*, 25-40.
- Lotto, A. J., & Holt, L. L. (2006). Putting phonetic context effects into context: A commentary on Fowler (2006). *Perception & Psychophysics*, 68(2), 178-183. <https://doi.org/10.3758/BF03193667>
- Machuca Ayuso, M. (1997). *Las obstruyentes no continuas del español: relación entre categorías fonéticas y categorías fonológicas en habla espontánea*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Maddieson, I. (1984). *Patterns of Sounds*. Cambridge University Press.
- Malécot, A. (1966). The Effectiveness of Intra-Oral Air-Pressure-Pulse Parameters in Distinguishing Between Stop Cognates. *Phonetica* 14. 65-81.
- Malécot, A. (1970). The lenis-fortis opposition: its physiological parameters. *Journal of Acoustical Society of America*. 1970 Jun;47(6):1588-1592. doi: 10.1121/1.1912092.
- Martínez Celdrán, E. (1984A). Cantidad e intensidad en los sonidos obstruyentes del castellano: hacia una caracterización de los sonidos aproximantes. *EFE* I, 73-129.
- Martínez Celdrán, E. (1984B). ¿Hasta qué punto es importante la sonoridad en la discriminación auditiva de las obstruyentes mates del castellano? *EFE* 1, 245-291.
- Martínez Celdrán, E. (1991). Duración y tensión en las oclusivas no iniciales del español: un estudio perceptivo. *Revista Argentina de Lingüística*, 7 (1), 51-71.

- Martínez Celdrán, E. (1993). La percepción categorial de /b-p/ en español basada en las diferencias de duración. *EFE* 5, 223-237.
- Martínez Celdrán, E. (2004). Problems in the classification of approximants, *Journal of the International Phonetic Association*, 34(2), DOI:10.1017/S0025100304001732.
- Martínez Celdrán, E. (2013). Los sonidos obstruyentes en la cadena hablada, en *Panorama de la fonética española actual*, Madrid: Arco Libros, 253-289.
- Méndez Marassa, E. (2013). La enseñanza del español como L3 en la educación universitaria en Hong Kong: un intento de correcta acotación de nuestro objeto de estudio. *Signos ELE* 7, <http://p3.usal.edu.ar/index.php/ele/article/view/2004>.
- Miquel López, L. (2004). Lengua y cultura desde una perspectiva pragmática: algunos ejemplos didácticos del español. *RedELE* 6. Edición digital.
- Miquel López, L. (2016). La subcompetencia sociocultural, en J. Sánchez Lobato e I. Santos Gargallo (dirs.) *Vademécum para la formación de profesores. Enseñar español como segunda lengua (L2) o lengua extranjera (LE)*, 511-532. SGEL.
- Muna Schönhuber, Nathalie Czeke, Anja Gampe, Janet Grijsenhout (2019). Infant perception of VOT and closure duration contrasts, *Journal of Phonetics* 77, <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2019.100916>.
- Navarro Tomás, T. (2004). Manual de pronunciación española, 24ª edición. CSIC.
- O'Shaughnessy, D. (1979), "Linguistic features in fundamental frequency patterns", *Journal of Phonetics* 7, 119-145
- Pérez García, R. (2018). *La adquisición del sistema vocálico del español por hablantes con lengua materna alemán y chino*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Planas Morales, S. (2009). Enseñanza y evaluación de la pronunciación de E/LE en alumnos chinos, *RedELE* 17, edición digital.
- Planas Morales, S. (2010). Equivalencias melódicas entre los tonos del chino mandarín y la entonación española, *EFE* XIX, 205-230.
- Planas Morales, S. (2015). Percepción de los enunciados interrogativos de duda y de enfado sin apoyo visual en alumnos chinos de ELE, *Revista española de lingüística* 45 (1), 153-174.
- Poch Olivé, D. (1999). *Fonética para aprender español: Pronunciación*. Edinumen.
- Poch Olivé, D. e Igarreta Fernández, A. Tender puentes: distancia lingüística y pronunciación, en Ferrús, Beatriz y Dolors Poch (eds.) *El español entre dos mundos. Estudios de ELE en lengua y literatura*, Iberoamericana/Vervuert, 139-158.
- Port, R. F. (1979). The influence of tempo on stop closure duration as a cue for voicing and place, *Journal of Phonetics*, Volume 7, Issue 1, 45-56, [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)31032-0](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)31032-0).

- Pose García, Rubén (2017). Fonética del español para sinohablantes: de la teoría a la práctica, en Pacagnini, A. (coord.), *SignosELE* diciembre.
- Quilis, A. (1993). *Tratado de fonética y fonología españolas*. Gredos.
- RAE (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y fonología*. Espasa
- Ramsey, S. R. (1987). *The languages of China*. Princeton University Press.
- Ran, Q. (2005), *Experimental studies on Chinese obstruent consonants: with the emphasis on Standard Chinese*, tesis doctoral, Universidad Nankai.
- Reiterer, S. M., Hu, X., Sumathi, T. A., & Singh, N. C. (2013). Are you a good mimic? Neuro-acoustic signatures for speech imitation ability. *Frontiers in Psychology*, 1(3). doi:10.3389/fpsyg.2013.00782.
- Ren, N. (1988). A fiberoptic and transillumination study of Shanghai stops. *Proceedings of the International Conference on Wu dialects*, 12-14.
- Richard, J. C. y R. Schmidt (2010). *Longman Dictionary of language Teaching and Applied Linguistics (4th edition)*. Routledge.
- Rosner, B., López-Bascuas, L. E., García-Albea, J. E. y Fahey, R. P. (2000), “Voice-onset times for Castilian Spanish initial stops”, *Journal of phonetics* 28, 217-224.
- Rovira Esteva, S. (2010). *Lengua y escritura chinas. Mitos y realidades*. Edicions Bellaterra.
- Santos Gargallo, I. (1993). *Análisis contrastivo, análisis de errores e interlengua en el marco de la lingüística contrastiva*. Síntesis.
- Schmidt, A.; Flege, J. (1995). Effects of speaking rate changes on native and nonnative speech production. *Phonetica* 52, 41-54.
- Shi, F. (1983). Características acústicas de las oclusivas del dialecto de Suzhou. *Linguistic Studies*, 1, 49-83.
- Soto Barba, J. y H. Valdivieso, 1999. Caracterización fonético-acústica de la serie de consonantes /p-t-k/ vs. /b-d-g/. *Onomazein*, 4, 125-133.
- Stathopoulos, E. T., Weismer, G. (1983), Closure duration of stop consonants, *Journal of Phonetics*, 11(4), pp. 395-400, [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)30838-1](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)30838-1).
- Stevens, K. (2001). *Acoustic Phonetics*, MIT Press.
- Stevens, K. N., y Klatt, D. H. (1974). Role of formant transitions in the voiced-voiceless distinction for stops. *Journal of the Acoustical Society of America*, 55(3), 653–659. <https://doi.org/10.1121/1.1914578>
- Strick, H. y Boves, L. (1992), “Control of fundamental frequency, intensity and voice quality in speech”, *Journal of Phonetics* 20, 15-25.
- Tang, C. y van Heuven, V. J. (2009). Mutual intelligibility of Chinese dialects experimentally tested, *Lingua* 119(5), 709-732, <https://doi.org/10.1016/j.lingua.2008.10.001>.

- Trubetzkoy, N. S. (1973), *Principios de Fonología*, Madrid: Cincel.
- Umeda, N. (1977). Consonant duration in American English, *JASA* 61 (3), 846-858.
<https://doi.org/10.1121/1.381374>.
- Van Patten, B., Keating, G. D. y S. Wulff. (2021). *Theories in Second Language Acquisition: An Introduction* (3rd. edition), Commercial Press.
- Wang, Y. (2011). *Acoustic Measurements and Perceptual Studies on Initial Stops in Wu-Dialect: Take Shanghainese as Example*. Tesis doctoral, Universidad de Zhejiang.
- Wang, L. Lu, J. Fu, H. Ma, Z. y Su, P. (2006). *El chino moderno*. Commercial Press.
- Wang, L. y Lin, T. (1991). *Manual de fonética*. Beijing University Press.
- Wardhaugh, R. (1970). The contrastive analysis hypothesis, *TESOL Quarterly* 4 (2), 123-130.
- Xu, B. y Tang, Z. (1988). *Un estudio sobre el dialecto metropolitano de Shanghái*. Shanghai Education Press.
- Xu, C., y Xu, Y. (2003). Effects of consonant aspiration on Mandarin tones. *Journal of the International Phonetic Association*, 33(2), 165-181. doi:10.1017/S0025100303001270
- Zee, E. y Xu, L. (2017). Shanghainese, en G. Thurgood y R. J. LaPolla (eds.) *The Sino-Tibetan languages. Second Edition*, 185-192. Routledge.
- Zev, H. (2017). The Sinitic languages: phonology. en G. Thurgood y R. J. LaPolla (eds.) *The Sino-Tibetan languages. Second Edition*, 85-110. Routledge.
- Zhang, J. (2014). Stop consonants in Mandarin in the perspective of perception. *Journal of Yunnan Normal University (Humanities and Social Sciences Edition)*, Vol. 12, 3. 58-64. DOI: 10.16802/j.cnki.ynsddw.2014.03.009
- Zhang, L. (2012). *Effetcs of Chinese tones on the perception of aspiration by Chinese native speakers and Japanese CFL learners*, *Journal of Yunnan Normal University (Humanities and Social Sciences Edition)*, 10(2), 1-5. DOI: 10.16802/j.cnki.ynsddw.2012.02.001

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

12. Lista de tablas y figuras

LISTA DE TABLAS

TABLA 1-1 ESTRUCTURA DE LA TESIS	4
TABLA 2-1 RASGOS FONOLÓGICOS DE LOS PRINCIPALES DIALECTOS DEL CHINO.	29
TABLA 2-2 NÚMERO DE HABLANTES DE LAS LENGUAS DE CHINA Y LOS DIALECTOS DEL CHINO	30
TABLA 2-3 SISTEMA DE CONSONANTES DEL ESPAÑOL	31
TABLA 2-4 SISTEMA DE SONIDOS CONSONÁNTICOS DEL CHINO MANDARÍN	32
TABLA 2-5 SISTEMA DE SONIDOS CONSONÁNTICOS DEL DIALECTO WU DEL CHINO	34
TABLA 3-1 VARIABLES CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL CORPUS DE PRONUNCIACIÓN	46
TABLA 3-2 ESTRUCTURA DEL CORPUS DE PRONUNCIACIÓN	49
TABLA 3-3 NÚMERO DE OCLUSIVAS INICIALES EN EL CORPUS DE PRONUNCIACIÓN SEGÚN EL CONTEXTO DE ACENTO Y EL CONTEXTO VOCÁLICO.	50
TABLA 3-4 NÚMERO DE OCLUSIVAS INTERIORES EN EL CORPUS DE PRONUNCIACIÓN SEGÚN EL CONTEXTO DE ACENTO Y EL CONTEXTO VOCÁLICO.	50
TABLA 3-5 PALABRAS INCLUIDAS EN EL CORPUS DE PERCEPCIÓN	53
TABLA 3-6 NÚMERO DE ESTÍMULOS DEL EXPERIMENTO PERCEPTIVO	62
TABLA 4-1 ESPECTROGRAMA DE <i>CAMA</i> , DONDE LA OCLUSIVA TIENE UN VOT DE 27 MILISEGUNDOS	76
TABLA 4-2 ESPECTROGRAMA DE <i>VASO</i> , DONDE LA OCLUSIVA TIENE UN VOT DE -84 MILISEGUNDOS	77
TABLA 4-3 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN POSICIÓN INICIAL ABSOLUTA DEL GRUPO CHN1	77
TABLA 4-4 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1	80
TABLA 4-5 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1	80
TABLA 4-6 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1	81
TABLA 4-7 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1	81
TABLA 4-8 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1	82
TABLA 4-9 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1	82
TABLA 4-10 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN1	83
TABLA 4-11 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN1	84
TABLA 4-12 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT NEGATIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN1	85
TABLA 4-13 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT NEGATIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN1	86
TABLA 4-14 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	86
TABLA 4-15 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	87
TABLA 4-16 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	87
TABLA 4-17 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	87
TABLA 4-18 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE LAS OCLUSIVAS Y LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1	88
TABLA 4-19 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN POSICIÓN INICIAL ABSOLUTA DEL GRUPO WU1	92
TABLA 4-20 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1	93
TABLA 4-21 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1	93
TABLA 4-22 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU1	94
TABLA 4-23 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU1	94

TABLA 4-24 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1.....	95
TABLA 4-25 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU1.....	95
TABLA 4-26 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO WU1 .	96
TABLA 4-27 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO WU1 .	97
TABLA 4-28 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT NEGATIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO WU1 .	97
TABLA 4-29 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO..	98
TABLA 4-30 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO..	99
TABLA 4-31 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU1 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO..	99
TABLA 4-32 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE LAS OCLUSIVAS Y LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1.....	100
TABLA 4-33 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN POSICIÓN INICIAL ABSOLUTA DEL GRUPO CHN2.....	103
TABLA 4-34 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2.....	103
TABLA 4-35 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2.....	104
TABLA 4-36 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN2.....	104
TABLA 4-37 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN2.....	104
TABLA 4-38 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2.....	105
TABLA 4-39 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2.....	105
TABLA 4-40 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN2	106
TABLA 4-41 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN2	107
TABLA 4-42 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS REALIZACIONES CON VOT NEGATIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO CHN2.....	107
TABLA 4-43 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	108
TABLA 4-44 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	108
TABLA 4-45 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	109
TABLA 4-46 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	109
TABLA 4-47 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE LAS OCLUSIVAS Y LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	110
TABLA 4-48 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN POSICIÓN INICIAL ABSOLUTA DEL GRUPO WU2.....	113
TABLA 4-49 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2.....	114
TABLA 4-50 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2.....	114
TABLA 4-51 VALORES DESCRIPTIVOS DE /B D G/ INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU2.....	115
TABLA 4-52 VALORES DESCRIPTIVOS DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2.....	115
TABLA 4-53 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO WU2 .	116
TABLA 4-54 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO EN LOS CONTEXTOS VOCÁLICOS DEL GRUPO WU2 .	117
TABLA 4-55 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO..	117
TABLA 4-56 VALORES DESCRIPTIVOS DE /P T K/ CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2 EN DOS CONTEXTOS DE ACENTO..	118
TABLA 4-57 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE LAS OCLUSIVAS Y LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2.....	119
TABLA 4-58 VALORES DESCRIPTIVOS DEL VOT DE LAS OCLUSIVAS DE LOS CUATRO GRUPOS.....	122
TABLA 4-59 VALORES DESCRIPTIVOS DEL VOT DE LAS OCLUSIVAS CON SONORIDAD ANTICIPADA Y LAS CON VOT POSITIVO DE LOS CUATRO GRUPOS.....	123
TABLA 4-60 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL LUGAR DE ARTICULACIÓN EN LAS REALIZACIONES CON VOT POSITIVO *: P<0.05, **: P<0.01.....	126
TABLA 4-61 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL LUGAR DE ARTICULACIÓN EN LAS REALIZACIONES CON VOT NEGATIVO. *: P<0.05, **: P<0.01.....	126

TABLA 4-62 LAS VOCALES QUE CONLLEVAN EL VOT MÁS LARGO EN CADA OCLUSIVA Y CADA GRUPO.....	128
TABLA 4-63 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE /P T K/ Y /B D G/ DE LOS CUATRO GRUPOS	130
TABLA 4-64 PORCENTAJES DE CORRECCIÓN DE LOS VEINTE INFORMANTES EN EL VOT DE LAS OCLUSIVAS INICIALES...	131
TABLA 4-65 COMPARACIÓN ENTRE LOS VALORES DE VOT DE LAS OCLUSIVAS CORRECTAMENTE PRONUNCIADAS DE ESTE ESTUDIO Y LOS DE CASTAÑEDA (1986) Y ROSNER (2000). EL SÍMBOLO * INDICA QUE EL VALOR QUEDA FUERA DEL LÍMITE DE CONFIANZA DE 95%.....	133
TABLA 4-66 COMPARACIÓN ENTRE LOS VALORES DE VOT DE LAS OCLUSIVAS INCORRECTAS DE ESTE ESTUDIO Y LOS DE CASTAÑEDA (1986) Y ROSNER (2000). EL SÍMBOLO * INDICA QUE EL VALOR QUEDA FUERA DEL LÍMITE DE CONFIANZA DE 95%.....	134
TABLA 4-67 EL FACTOR DEL CONTEXTO VOCÁLICO PARA EL VOT EN CASTAÑEDA (1986), ROSNER (2000) Y ESTE ESTUDIO	135
TABLA 4-68 EL FACTOR DEL CONTEXTO DE ACENTO PARA EL VOT EN CASTAÑEDA (1986), ROSNER (2000) Y ESTE ESTUDIO	135
TABLA 5-1 VARIACIÓN DEL FO INICIAL VOCÁLICO EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL ESPAÑOL, EL CHINO MANDARÍN, EL DIALECTO WU DEL CHINO, Y EL INGLÉS.	151
TABLA 5-2 VALORES DESCRIPTIVOS DEL FO VOCÁLICO DEL GRUPO CHN1.....	159
TABLA 5-3 VALORES DEL FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO CHN1	161
TABLA 5-4 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR LA SONORIDAD FONÉTICA DE LA OCLUSIVA INICIAL EN EL GRUPO CHN1	163
TABLA 5-5 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR LA SONORIDAD FONOLÓGICA DE LA OCLUSIVA INICIAL EN EL GRUPO CHN1	163
TABLA 5-6 VALORES DE FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN1	165
TABLA 5-7 VALORES DE FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN1	165
TABLA 5-8 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL FO VOCÁLICO EN EL GRUPO CHN1	166
TABLA 5-9 VALORES DEL FO EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN1	168
TABLA 5-10 VALORES DESCRIPTIVOS DEL FO VOCÁLICO DEL GRUPO WU1.....	174
TABLA 5-12 VALORES DEL FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO WU1	176
TABLA 5-13 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR LA SONORIDAD FONÉTICA DE LA OCLUSIVA INICIAL EN EL GRUPO WU1	176
TABLA 5-14 VALORES DE FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU1.....	178
TABLA 5-15 VALORES DE FO DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU1.....	178
TABLA 5-16 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL FO VOCÁLICO EN EL GRUPO WU1	179
TABLA 5-17 VALORES DEL FO EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO WU1	180
TABLA 5-18 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN ENTRE EL FO DE LAS DISTINTAS VOCALES EN EL GRUPO WU1	181
TABLA 5-19 VALORES DESCRIPTIVOS DEL FO VOCÁLICO DEL GRUPO CHN2.....	185

TABLA 5-20 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO CHN2	187
TABLA 5-21 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR LA SONORIDAD FONÉTICA DE LA OCLUSIVA INICIAL EN EL GRUPO CHN2	188
TABLA 5-22 VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN2	189
TABLA 5-23 VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN2	189
TABLA 5-24 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO CHN2	190
TABLA 5-25 VALORES DEL F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN2	191
TABLA 5-26 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN ENTRE EL F0 DE LAS DISTINTAS VOCALES EN EL GRUPO CHN2	191
TABLA 5-27 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 VOCÁLICO DEL GRUPO WU2	195
TABLA 5-28 VALORES DE F0 NORMALIZADOS DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO Y EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	197
TABLA 5-29 VALORES DE F0 NORMALIZADOS DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO Y EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.	197
TABLA 5-30 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR LA SONORIDAD FONÉTICA DE LA OCLUSIVA INICIAL EN EL GRUPO WU2	197
TABLA 5-31 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO WU2	198
TABLA 5-32 VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT NEGATIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU2	199
TABLA 5-33 VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU2	199
TABLA 5-34 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO WU2	200
TABLA 5-35 VALORES DEL F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO WU2	201
TABLA 5-36 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN ENTRE EL F0 DE LAS DISTINTAS VOCALES EN EL GRUPO WU2	202
TABLA 5-37 VALORES DE F0 DE LAS OCLUSIVAS ADYACENTES DE LAS OCLUSIVAS DE TODOS LOS GRUPOS	206
TABLA 5-38 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /P T K/ Y EL DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ EN LOS CUATRO GRUPOS	207
TABLA 5-39 VALORES DE F0 DE LAS OCLUSIVAS ADYACENTES DE LAS OCLUSIVAS CON VOT POSITIVO Y LAS CON VOT NEGATIVO DE TODOS LOS GRUPOS	207
TABLA 5-40 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS REALIZACIONES CON VOT NEGATIVO Y LAS CON VOT POSITIVO EN LOS CUATRO GRUPOS	208
TABLA 5-41 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE /P T K/ Y /B D G/ EN LOS CUATRO GRUPOS	209
TABLA 5-42 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES TÓNICAS Y LAS ÁTONAS DE LOS CUATRO GRUPOS	211
TABLA 5-43 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES TÓNICAS Y LAS ÁTONAS DE LOS CUATRO GRUPOS CLASIFICADAS SEGÚN EL VOT DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES	212
TABLA 5-44 DIFERENCIA EN EL F0 ENTRE LAS VOCALES TÓNICAS Y LAS ÁTONAS DE LOS CUATRO GRUPOS CLASIFICADAS SEGÚN EL VOT DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES	212
TABLA 6-1 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL CHINO MANDARÍN, EL DIALECTO WU Y EL ESPAÑOL	227
TABLA 6-2 NÚMERO DE OCLUSIVAS INTERIORES EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN Y LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO	233

TABLA 6-3 DISTRIBUCIÓN DE LAS REALIZACIONES APROXIMANTES DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	240
TABLA 6-4 DISTRIBUCIÓN DE LAS REALIZACIONES OCLUSIVAS SORDAS DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	241
TABLA 6-5 DISTRIBUCIÓN DE LAS REALIZACIONES OCLUSIVAS SONORAS DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	241
TABLA 6-6 DISTRIBUCIÓN DE LAS REALIZACIONES ELIDIDAS DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	242
TABLA 6-7 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1	242
TABLA 6-8 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2	243
TABLA 6-9 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1.	243
TABLA 6-10 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2	244
TABLA 6-11 DISTRIBUCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES ELIDIDAS	244
TABLA 6-12 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CUATRO GRUPOS	246
TABLA 6-13 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS GRUPOS EN LA CORRECCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES	247
TABLA 6-14 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS INTERIORES PERTENECIENTES A LOS TRES LUGARES DE ARTICULACIÓN EN LOS CUATRO GRUPOS	249
TABLA 6-15 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN EN LOS CUATRO GRUPOS	250
TABLA 6-16 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LOS VEINTE INDIVIDUOS	252
TABLA 6-17 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO CHN1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	260
TABLA 6-18 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO CHN1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	260
TABLA 6-19 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO CHN1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	261
TABLA 6-20 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO CHN1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	261
TABLA 6-21 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO CHN2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	262
TABLA 6-22 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO CHN2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	263
TABLA 6-23 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO CHN2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	263
TABLA 6-24 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO CHN2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	263
TABLA 6-25 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO WU1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	264
TABLA 6-26 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO WU1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	265
TABLA 6-27 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO WU1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	265
TABLA 6-28 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO WU1 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	266
TABLA 6-29 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO WU2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	266
TABLA 6-30 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO WU2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	267
TABLA 6-31 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DEL GRUPO WU2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	267
TABLA 6-32 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN DEL GRUPO WU2 EN LOS DOS CONTEXTOS DE POSICIÓN.....	268
TABLA 6-33 VALORES DE DURACIÓN DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN EN EL GRUPO CHN1	270
TABLA 6-34 VALORES DE DURACIÓN DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN EN EL GRUPO CHN2	272

TABLA 6-35 VALORES DE DURACIÓN DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN EN EL GRUPO WU1	273
TABLA 6-36 VALORES DE DURACIÓN DE LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN EN EL GRUPO WU2	275
TABLA 6-37 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES A LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN EN LOS CUATRO GRUPOS.....	276
TABLA 6-38 DIFERENCIA ENTRE LA DURACIÓN DE LAS REALIZACIONES OCLUSIVAS SORDAS Y LA DURACIÓN DE LAS REALIZACIONES DE LOS DEMÁS TIPOS EN LOS CUATRO GRUPOS	277
TABLA 6-39 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES AL MISMO TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN EL GRUPO CHN1.....	281
TABLA 6-40 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES AL MISMO TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN EL GRUPO CHN2.....	282
TABLA 6-41 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES AL MISMO TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN EL GRUPO WU1.....	284
TABLA 6-42 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES AL MISMO TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN EL GRUPO WU2.....	285
TABLA 6-43 VALORES DE DURACIÓN DE /B D G/ INTERVOCÁLICAS Y POSNASALES DE LOS CUATRO GRUPOS.....	290
TABLA 6-44 VALORES DE DURACIÓN DE /P T K/ INTERVOCÁLICAS Y POSNASALES DE LOS CUATRO GRUPOS.....	291
TABLA 6-45 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS GRUPOS EN LA DURACIÓN ABSOLUTA DE LAS OCLUSIVAS.....	292
TABLA 6-46 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL CHINO MANDARÍN, EL DIALECTO WU Y DEL ESPAÑOL.....	295
TABLA 6-47 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO.....	295
TABLA 6-48 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS VALORES DE DURACIÓN DE /P T K/ DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO Y LOS VALORES DE MC 1984.....	296
TABLA 6-49 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS VALORES DE DURACIÓN DE /P T K/ DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO, LOS VALORES DEL CHINO MANDARÍN Y LOS VALORES DEL DIALECTO WU.....	296
TABLA 6-50 VALORES DE DURACIÓN DE LOS ALÓFONOS APROXIMANTES DE /B D G/ DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO Y LOS VALORES DE MC 1984	297
TABLA 6-51 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS VALORES DE DURACIÓN DE LOS ALÓFONOS APROXIMANTES DE /B D G/ DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO Y LOS VALORES DE MC 1984.....	298
TABLA 6-52 VALORES DE DURACIÓN DE LOS ALÓFONOS OCLUSIVOS DE /B D G/ DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS Y DE MC 1984.....	298
TABLA 6-53 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS VALORES DE DURACIÓN DE LOS ALÓFONOS OCLUSIVOS DE /B D G/ DE LOS CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO Y LOS VALORES DE MC 1984.....	299
TABLA 6-54 COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS SONORAS DE LOS GRUPOS WU1 Y WU2 Y LAS DEL DIALECTO WU....	299
TABLA 6-55 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1 EN LA DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	305
TABLA 6-56 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1 EN LA DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	307
TABLA 6-57 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2 EN LA DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	310
TABLA 6-58 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2 EN LA DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES.....	312
TABLA 7-1 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1	325

TABLA 7-2 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1.....	325
TABLA 7-3 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES PROTÓNICAS Y LAS POSTÓNICAS DEL GRUPO CHN1.....	326
TABLA 7-4 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /P T K/ Y LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ DEL GRUPO CHN1.....	326
TABLA 7-5 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA.....	328
TABLA 7-6 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO CHN1.....	328
TABLA 7-7 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN EL GRUPO CHN1.....	330
TABLA 7-8 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE DISTINTOS TIPOS REALIZACIONES ACÚSTICAS EN EL GRUPO CHN1330	
TABLA 7-9 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVA INTERIORES DEL GRUPO CHN1 SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	331
TABLA 7-10 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1.	332
TABLA 7-11 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ Y /P T K/ INTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1.....	335
TABLA 7-12 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2.....	339
TABLA 7-13 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2.....	340
TABLA 7-14 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES PROTÓNICAS Y LAS POSTÓNICAS DEL GRUPO CHN2.....	340
TABLA 7-15 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA.....	342
TABLA 7-16 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO CHN2.....	342
TABLA 7-17 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN EL GRUPO CHN2.....	344
TABLA 7-18 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE DISTINTOS TIPOS REALIZACIONES ACÚSTICAS EN EL GRUPO CHN2345	
TABLA 7-19 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVA INTERIORES DEL GRUPO CHN2 SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	345
TABLA 7-20 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2.	346
TABLA 7-21 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ Y /P T K/ INTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	349
TABLA 7-22 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1.....	353
TABLA 7-23 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1.....	354
TABLA 7-24 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES PROTÓNICAS Y LAS POSTÓNICAS DEL GRUPO WU1.....	354
TABLA 7-25 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /P T K/ Y LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ DEL GRUPO WU1.....	355

TABLA 7-26 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA.....	357
TABLA 7-27 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO WU1.....	357
TABLA 7-28 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN EL GRUPO WU1.....	359
TABLA 7-29 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVA INTERIORES DEL GRUPO WU1 SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	360
TABLA 7-30 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1 ..	361
TABLA 7-31 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ Y /P T K/ INTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1.....	364
TABLA 7-32 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2.....	367
TABLA 7-33 VALORES DESCRIPTIVOS DEL INDIVIDUO 5 DEL GRUPO WU2 QUE PRESENTA VARIOS CASOS EXTREMOS	368
TABLA 7-34 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES PROTÓNICAS Y LAS POSTÓNICAS DEL GRUPO WU2.....	369
TABLA 7-35 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2.....	369
TABLA 7-36 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /P T K/ Y LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ DEL GRUPO WU2.....	369
TABLA 7-37 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA.....	371
TABLA 7-38 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL F0 VOCÁLICO EN EL GRUPO WU2.....	371
TABLA 7-39 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN EL GRUPO WU2.....	372
TABLA 7-40 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA IMPLICADA POR EL ACENTO EN EL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE DISTINTOS TIPOS REALIZACIONES ACÚSTICAS EN EL GRUPO WU2 373	
TABLA 7-41 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVA INTERIORES DEL GRUPO WU2 SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	374
TABLA 7-42 VALORES DEL F0 DE LAS CINCO VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2 ..	374
TABLA 7-43 VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ Y /P T K/ INTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2.....	377
TABLA 7-44 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /P T K/ Y LAS VOCALES PRECEDIDAS POR /B D G/ EN LOS GRUPOS CHN1, WU1 Y CHN2.....	380
TABLA 7-45 LAS VOCALES CON EL F0 MÁS GRAVE Y LAS VOCALES CON EL F0 MÁS AGUDO EN LOS CUATRO GRUPOS.....	381
TABLA 7-46 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS DE LOS CUATRO TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN EL CONJUNTO DE LOS CUATRO GRUPOS.....	384
TABLA 8-1 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1	403
TABLA 8-2 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	403
TABLA 8-3 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE SONORIDAD ENTRE LAS CONDICIONES DE VOT EN LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1.....	404
TABLA 8-4 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE F0 VOCÁLICO.....	405

TABLA 8-5 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1.	407
TABLA 8-6 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	407
TABLA 8-7 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE SONORIDAD ENTRE LAS CONDICIONES DE VOT EN LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1.....	408
TABLA 8-8 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	408
TABLA 8-9 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1	410
TABLA 8-10 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN	410
TABLA 8-11 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	411
TABLA 8-12 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1	412
TABLA 8-13 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	413
TABLA 8-14 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	413
TABLA 8-15 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1	415
TABLA 8-16 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	416
TABLA 8-17 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE SONORIDAD ENTRE LAS CONDICIONES DE VOT EN LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1.....	416
TABLA 8-18 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	417
TABLA 8-19 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1	419
TABLA 8-20 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	419
TABLA 8-21 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE SONORIDAD ENTRE LAS CONDICIONES DE VOT EN LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1.....	419
TABLA 8-22 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	420
TABLA 8-23 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1	421
TABLA 8-24 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	422
TABLA 8-25 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO.....	422
TABLA 8-26 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1	424
TABLA 8-27 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	425
TABLA 8-28 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO.....	425
TABLA 8-29 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2	427
TABLA 8-30 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	428

TABLA 8-31 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	428
TABLA 8-32 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2430	
TABLA 8-33 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	430
TABLA 8-34 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	431
TABLA 8-35 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2.....	432
TABLA 8-36 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN	432
TABLA 8-37 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	433
TABLA 8-38 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2434	
TABLA 8-39 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	435
TABLA 8-40 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	435
TABLA 8-41 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2437	
TABLA 8-42 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	438
TABLA 8-43 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PERCEPCIÓN DE SONORIDAD ENTRE LAS CONDICIONES DE VOT EN LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2.....	438
TABLA 8-44 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	439
TABLA 8-45 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2440	
TABLA 8-46 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE VOT.....	440
TABLA 8-47 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	441
TABLA 8-48 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2442	
TABLA 8-49 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	443
TABLA 8-50 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	443
TABLA 8-51 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2445	
TABLA 8-52 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	445
TABLA 8-53 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2 EN LAS DISTINTAS CONDICIONES DE FO VOCÁLICO	446
TABLA 8-54 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE CADA OCLUSIVA EN LOS CUATRO GRUPOS.....	448
TABLA 8-55 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS	450

TABLA 8-56 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE VOT	450
TABLA 8-57 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE F0 VOCÁLICO.....	451
TABLA 8-58 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS	452
TABLA 8-59 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE VOT	452
TABLA 8-60 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE F0 VOCÁLICO.....	453
TABLA 8-61 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS	454
TABLA 8-62 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	454
TABLA 8-63 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE F0 VOCÁLICO.....	455
TABLA 8-64 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS	456
TABLA 8-65 DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS EN LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE DURACIÓN.....	456
TABLA 8-66 DIFERENCIAS ENTRE LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS Y LAS OCLUSIVAS SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS EN LOS CUATRO GRUPOS.....	458
TABLA 8-67 DIFERENCIAS ENTRE LA PERCEPCIÓN DE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES A LOS TRES LUGARES DE ARTICULACIÓN EN LOS CUATRO GRUPOS	459
TABLA 8-68 COMPARACIÓN ENTRE LOS GRUPOS EN EL USO DE LOS INDICIOS PERCEPTIVOS	461
TABLA 9-1 PORCENTAJES DE PRODUCIR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT APROPIADO DE LOS CUATRO GRUPOS.....	467
TABLA 9-2 PORCENTAJES DE PRODUCIR LAS OCLUSIVAS INTERIORES CON LAS CARACTERÍSTICAS ESPECTROGRÁFICAS APROPIADAS DE LOS CUATRO GRUPOS	471
TABLA 9-3 LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE PRONUNCIACIÓN DE LOS CUATRO GRUPOS EN CADA PARÁMETRO ACÚSTICO	477
TABLA 9-4 VALORES DEL VOT DEL CHINO MANDARÍN, EL DIALECTO WU Y EL ESPAÑOL.....	478
TABLA 9-5 DIFERENCIA EN EL F0 VOCÁLICO IMPLICADA POR LA CATEGORÍA DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL ESPAÑOL, EL CHINO MANDARÍN Y EL DIALECTO WU	482
TABLA 9-6 LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE PERCEPCIÓN DE LOS CUATRO GRUPOS EN CADA INDICIO PERCEPTIVO.....	487
TABLA 13-1 LAS PALABRAS DEL CORPUS DE PRONUNCIACIÓN PRESENTADAS EN UN ORDEN ALEATORIO.....	538
TABLA 13-2 NÚMERO DE REALIZACIONES DE OCLUSIVAS INICIALES CORRESPONDIENTES A CADA CONTEXTO VOCÁLICO EN LOS CUATRO GRUPOS	539
TABLA 13-3 DIFERENCIA EN VOT IMPLICADA POR LOS DISTINTOS CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN1.....	539
TABLA 13-4 DIFERENCIA EN VOT IMPLICADA POR LOS DISTINTOS CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO WU1.....	539
TABLA 13-5 DIFERENCIA EN VOT IMPLICADA POR LOS DISTINTOS CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN2.....	540
TABLA 13-6 DIFERENCIA EN VOT IMPLICADA POR LOS DISTINTOS CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO WU2.....	540
TABLA 13-7 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN1.....	540

TABLA 13-8 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN1.....	541
TABLA 13-9 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO CHN2.....	541
TABLA 13-10 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO CHN2.....	542
TABLA 13-11 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU1.....	542
TABLA 13-12 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU1.....	543
TABLA 13-13 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT NEGATIVO DEL GRUPO WU2.....	543
TABLA 13-14 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO DEL GRUPO WU2.....	544
TABLA 13-15 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES CORRESPONDIENTES A CADA LUGAR DE ARTICULACIÓN DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL GRUPO CHN1.	544
TABLA 13-16 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES CORRESPONDIENTES A CADA LUGAR DE ARTICULACIÓN DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL GRUPO WU1.	544
TABLA 13-17 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES CORRESPONDIENTES A CADA LUGAR DE ARTICULACIÓN DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL GRUPO CHN2.	545
TABLA 13-18 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES CORRESPONDIENTES A CADA LUGAR DE ARTICULACIÓN DE LA OCLUSIVA PRECEDENTE EN EL GRUPO WU2.	545
TABLA 13-19 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES TÓNICAS Y EL DE LAS VOCALES ÁTONAS DE LOS CUATRO GRUPOS	546
TABLA 13-20 VALORES DESCRIPTIVOS DEL F0 DE LAS VOCALES TÓNICAS Y EL DE LAS VOCALES ÁTONAS DE LOS CUATRO GRUPOS CLASIFICADAS SEGÚN EL LUGAR DE ARTICULACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES	546
TABLA 13-21 VALORES DEL F0 CORRESPONDIENTES A /P T K/ Y LOS CORRESPONDIENTES A /B D G/ DE LOS VEINTE INDIVIDUOS.....	547
TABLA 13-22 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA ENTRE /P T K/ Y /B D G/ EN EL F0 VOCÁLICO EN LOS VEINTE INDIVIDUOS	547
TABLA 13-23 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA EN EL GRADO DE CORRECCIÓN ENTRE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES A LOS TRES LUGARES DE ARTICULACIÓN EN LOS CUATRO GRUPOS.....	548
TABLA 13-24 NÚMERO DE LAS REALIZACIONES DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS VEINTE INDIVIDUO.....	549
TABLA 13-25 VALORES DE DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PERTENECIENTES A LOS TRES TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA EN LOS CUATRO GRUPOS.....	550
TABLA 13-26 RESUMEN DE SIGNIFICACIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE LAS DURACIONES DE CADA TIPO DE REALIZACIÓN DE LOS CUATRO GRUPOS	550
TABLA 13-27 COMPARACIONES ENTRE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS GRUPOS CHN1, CHN2, WU1 Y WU2.	552
TABLA 13-28 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1.....	552
TABLA 13-29 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1.....	553
TABLA 13-30 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	553
TABLA 13-31 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2.....	553

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2-1 COMPONENTES DE LAS COMPETENCIAS COMUNICATIVAS DE LA LENGUA. MCER 2020: 143.....	15
FIGURA 3-1 ESPECTROGRAMAS DE <i>PASO</i> Y <i>VASO</i> SIN MANIPULAR.....	54
FIGURA 3-2 ESPECTROGRAMAS DE <i>VASO</i> CON VOT DE -33 MILISEGUNDOS Y CON VOT DE -66 MILISEGUNDOS.	55
FIGURA 3-3 ESPECTROGRAMA DE UN ESTÍMULO DE PASO QUE TIENE VOT CERO Y OTRO CON SONORIDAD ANTICIPADA.....	55

FIGURA 3-4 ESPECTROGRAMA DE CUATRO ESTÍMULOS DE <i>PASO</i> CON VOT ORIGINAL Y F0 MANIPULADO	57
FIGURA 3-5 ESPECTROGRAMA DE <i>CAPA</i> Y <i>CAVA</i> DONDE LA ENERGÍA DE LAS OCLUSIVAS INTERVOCÁLICAS QUEDA SUPRIMIDA	58
FIGURA 3-6 ESPECTROGRAMA DE <i>CAPA</i> Y <i>CAVA</i> DONDE LA ENERGÍA DE LAS OCLUSIVAS INTERVOCÁLICAS QUEDA SUPRIMIDA Y LA DURACIÓN ESTÁ MANIPULADA.....	59
FIGURA 3-7 ESPECTROGRAMA DE <i>PASO</i> (ARRIBA) Y <i>VASO</i> (ABAJO) CON MANIPULACIÓN.....	61
FIGURA 3-8 ESPECTROGRAMA DE <i>CAPA</i> (ARRIBA) Y <i>CAVA</i> (ABAJO) CON MANIPULACIÓN.....	62
FIGURA 3-9 INTERFAZ DEL EXPERIMENTO PERCEPTIVO EN PRAAT.....	63
FIGURA 3-10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO PERCEPTIVO.....	64
FIGURA 4-1 ESPECTROGRAMA DE LA PALABRA <i>PODA</i> PRONUNCIADA COMO [BO. DA]	78
FIGURA 4-2 ESPECTROGRAMA DE LA PALABRA <i>VASO</i> ENSORDECIDA COMO [PA. SO]	79
FIGURA 4-3 ASIGNACIÓN HIPOTÉTICA DE CATEGORÍA FÓNICA ENTRE L1, L2 E INTERLENGUA.	138
FIGURA 5-1 ESPECTROGRAMA DE <i>VASO</i> QUE EJEMPLIFICA LA MEDICIÓN DEL F0 INICIAL VOCÁLICO.....	156
FIGURA 5-2 OSCILOGRAMA DE <i>PASO</i> QUE EJEMPLIFICA LA MEDICIÓN MANUAL DEL F0 VOCÁLICO	157
FIGURA 5-3 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES ABSOLUTOS DE F0 INICIAL DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES.....	158
FIGURA 5-4 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES DEL GRUPO CHN1	160
FIGURA 5-5 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO CHN1	162
FIGURA 5-6 COMPARACIÓN ENTRE /P T B D/ DE LAS DOS CATEGORÍAS DE SONORIDAD.	164
FIGURA 5-7 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN1	167
FIGURA 5-8 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1.....	171
FIGURA 5-9 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES DEL GRUPO WU1	175
FIGURA 5-10 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO WU1	177
FIGURA 5-11 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO WU1	180
FIGURA 5-12 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1.....	182
FIGURA 5-13 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES DEL GRUPO CHN2	186
FIGURA 5-14 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO CHN2	188
FIGURA 5-15 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN2	191
FIGURA 5-16 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	193
FIGURA 5-17 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES DEL GRUPO WU2	196
FIGURA 5-18 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES CON VOT POSITIVO Y LAS CON SONORIDAD ANTICIPADA DEL GRUPO WU2	198
FIGURA 5-19 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 EN LOS CINCO CONTEXTOS VOCÁLICOS EN EL GRUPO CHN2	201
FIGURA 5-20 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INICIALES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2.....	204

FIGURA 6-1 ESPECTROGRAMAS DE LAS SECUENCIAS <i>APÁ</i> , <i>ATÁ</i> Y <i>ACÁ</i> EXTRAÍDOS DE LA <i>NGLE</i> , P. 127	228
FIGURA 6-2 ESPECTROGRAMA DE <i>ENVUELTO</i> EXTRAÍDOS DE MARTÍNEZ CELDRÁN 2013, P. 259.....	229
FIGURA 6-3 ESPECTROGRAMA DE <i>ENVUELTO</i> EXTRAÍDOS DE MARTÍNEZ CELDRÁN 2013, P. 259.....	230
FIGURA 6-4 ESPECTROGRAMAS DE LAS SECUENCIAS /PAPA/ Y /BABA/ DEL DIALECTO WU EXTRAÍDOS DE WANG 2011, P. 18.	231
FIGURA 6-5 ESPECTROGRAMA DE LA SECUENCIA <i>TOCÓ</i>	234
FIGURA 6-6 ESPECTROGRAMA DE LA SECUENCIA <i>CAVA</i>	234
FIGURA 6-7 ESPECTROGRAMAS DE LAS PALABRAS <i>TUMBAR</i> , <i>TOCÓ</i> Y <i>LLEGUE</i>	236
FIGURA 6-8 ESPECTROGRAMAS DE LAS PALABRAS <i>MANDÉ</i> Y <i>QUITAR</i>	237
FIGURA 6-9 ESPECTROGRAMAS DE LAS PALABRAS <i>PAGAR</i> Y <i>PODER</i>	239
FIGURA 6-10 ESPECTROGRAMA DE LA PALABRA <i>VENGAR</i>	240
FIGURA 6-11 DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES DE LOS CUATRO GRUPOS	246
FIGURA 6-12 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES TEMPORALES DE LAS OCLUSIVAS DE LOS CUATRO GRUPOS	289
FIGURA 6-13 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1.....	304
FIGURA 6-14 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1.....	306
FIGURA 6-15 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	309
FIGURA 6-16 DURACIÓN DE LAS OCLUSIVAS PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2.....	311
FIGURA 7-1 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1	324
FIGURA 7-2 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 CLASIFICADOS SEGÚN EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES EN EL GRUPO CHN1	327
FIGURA 7-3 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN1	329
FIGURA 7-4 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN1 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	333
FIGURA 7-5 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS POSTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN1.....	334
FIGURA 7-6 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2	338
FIGURA 7-7 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 CLASIFICADOS SEGÚN EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES EN EL GRUPO CHN2.....	341
FIGURA 7-8 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO CHN2	344
FIGURA 7-9 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO CHN2 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO.....	347
FIGURA 7-10 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS POSTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO CHN2.....	349
FIGURA 7-11 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1	352
FIGURA 7-12 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 CLASIFICADOS SEGÚN EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES EN EL GRUPO WU1	356

FIGURA 7-13 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU1 358

FIGURA 7-14 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU1 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO..... 361

FIGURA 7-15 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS POSTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU1..... 363

FIGURA 7-16 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2..... 366

FIGURA 7-17 ESPECTROGRAMA DE *CEBO* QUE ILUSTRA LA CALIDAD DE VOZ CREAKY..... 367

FIGURA 7-18 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 CLASIFICADOS SEGÚN EL TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA DE LAS OCLUSIVAS PRECEDENTES EN EL GRUPO WU2..... 370

FIGURA 7-19 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO EN EL GRUPO WU2..... 372

FIGURA 7-20 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS INTERIORES DEL GRUPO WU2 PERTENECIENTES A DISTINTOS TIPOS DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y SITUADAS EN LOS DOS CONTEXTOS DE ACENTO..... 375

FIGURA 7-21 DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL F0 DE LAS VOCALES PRECEDIDAS POR LAS OCLUSIVAS POSTERIORES PRONUNCIADAS POR LOS CINCO INDIVIDUOS DEL GRUPO WU2..... 377

FIGURA 7-22 INTERACCIÓN SIGNIFICATIVA ENTRE LA VARIABLE DE TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y LA VARIABLE DE VOCAL..... 385

FIGURA 7-23 INTERACCIÓN SIGNIFICATIVA ENTRE LA VARIABLE DE TIPO DE REALIZACIÓN ACÚSTICA Y LA VARIABLE DE ACENTO..... 386

FIGURA 8-1 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1..... 406

FIGURA 8-2 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1..... 409

FIGURA 8-3 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN1..... 411

FIGURA 8-4 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN1..... 414

FIGURA 8-5 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1..... 418

FIGURA 8-6 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1..... 421

FIGURA 8-7 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU1..... 423

FIGURA 8-8 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU1..... 426

FIGURA 8-9 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2..... 429

FIGURA 8-10 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2..... 432

FIGURA 8-11 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO CHN2.....	434
FIGURA 8-12 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO CHN2.....	436
FIGURA 8-13 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2.....	439
FIGURA 8-14 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2.....	442
FIGURA 8-15 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS DEL GRUPO WU2.....	444
FIGURA 8-16 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS SONORAS (IZQ.) Y DE LAS OCLUSIVAS SORDAS (DCHA.) INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS DEL GRUPO WU2.....	446
FIGURA 8-17 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN LOS CUATRO GRUPOS	449
FIGURA 8-18 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INICIALES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS EN LOS CUATRO GRUPOS	452
FIGURA 8-19 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS TÓNICAS EN LOS CUATRO GRUPOS	453
FIGURA 8-20 PERCEPCIÓN DE SONORIDAD DE LAS OCLUSIVAS INTERIORES SITUADAS EN SÍLABAS ÁTONAS EN LOS CUATRO GRUPOS	456

ANEXO

13. Anexo

colar	tumbe	dude	vaga	solo	tampón
lomo	yogur	cata	pudor	volar	mentir
manda	fallo	lana	clima	Miguel	zampar
besar	juro	guisó	tirar	manca	quitar
besa	dejar	feto	pagar	toqué	zanjo
seno	buda	campo	gustó	pampa	gozó
paso	meter	lavar	pecar	bambú	ganó
tocó	batir	cada	vengué	mando	sala
vengar	cama	mete	dejo	zaga	tuyo
vengo	vengue	puño	lavar	bambi	dije
lanzo	zorro	faro	lavo	manga	dato
vaso	fuelle	tocar	gene	tiro	zumbar
tocar	hincar	deber	pegar	canto	pasa
compás	tumba	romper	lujo	vigor	jefe
foto	gama	vendí	cantar	gato	puñal
vengar	tumbó	cata	sano	calar	Vigo
pagar	tapa	tumbar	manta	dejó	hiqué
polar	pasar	gueto	guiso	tape	banca
pedir	banco	catar	tabú	queda	dudar
muelle	capa	foso	diré	papi	giro
rompí	pila	mutar	Lola	curar	pague
leña	vivir	vengó	fino	galar	jugo
vagar	dote	pipí	jota	bombo	maya
mandó	labor	seguir	aquí	mandar	gano
yanqui	quita	pesar	manda	zurdo	jamón
hincó	cava	Cobi	tapar	joya	rompe
taba	quedar	mudar	malla	basa	gozo
cera	seña	sapo	canta	vapor	jarra
mandé	lema	gira	cucú	temo	toque
poder	capar	suya	pudo	mancar	pagar
tutor	luna	pilar	montar	caqui	papel
daba	toco	gula	cata	pintor	polo
bola	silla	vaca	dató	mantel	bucal
basar	mente	temor	duda	liso	zumo
sumo	cavar	tanque	deber	tapo	cebo
dudé	tumbé	lima	doté	mangar	cura
tejar	zona	soja	hindú	cola	
fumo	cine	vende	mondar	pesa	

Tabla 13-1 Las palabras del corpus de pronunciación presentadas en un orden aleatorio

Grupo	oclusiva	a	e	i	o	u
CHN1	p	51	25	25	24	20
	t	42	25	9	30	35
	k	82	5	14	19	15
	b	58	59	15	20	10
	d	16	26	11	9	20
	g	22	5	10	15	11
WU1	p	59	23	25	24	20
	t	58	35	10	23	35
	k	84	19	10	21	17
	b	51	58	14	19	17
	d	13	28	11	10	24
	g	25	4	10	11	9
CHN2	p	54	25	39	25	33
	t	40	31	10	25	35
	k	80	15	20	11	11
	b	61	60	13	15	10
	d	14	25	10	10	21
	g	23	5	9	10	10
WU2	p	55	25	39	25	34
	t	38	29	10	26	35
	k	79	10	11	18	15
	b	59	58	14	14	9
	d	21	10	10	26	27
	g	10	10	9	5	25

Tabla 13-2 Número de realizaciones de oclusivas iniciales correspondientes a cada contexto vocálico en los cuatro grupos

p	a<o**	a<u**	i<u**	e<u**
t	a<i**	.	.	.
k	a<u*	a<i**	.	.
b	a<u**	.	.	.
d	a<e*	o<u*	.	.
g	.	.	.	.

Tabla 13-3 Diferencia en VOT implicada por los distintos contextos vocálicos en el grupo CHN1

p	a<u**	e<u**	i<u*	.	.
t	a<u**	a<i**	o<u*	o<i*	e<i*
k	a<i*	.	.	.	.
b	a<i	.	.	.	.
d	.	.	.	.	.
g	a<u	.	.	.	.

Tabla 13-4 Diferencia en VOT implicada por los distintos contextos vocálicos en el grupo WU1

p	a<u**	e<u**	i<u**	.	.
t	a<i**	.	.	.	.
k	a<o**	a<u**	a<i**	e<i**	.
b	a<o*	e<o*	a<u**	i<u*	e<u*
d	.	.	.	.	.
g	a<u*	.	.	.	.

Tabla 13-5 Diferencia en VOT implicada por los distintos contextos vocálicos en el grupo CHN2

p	a<u**	e<u**	i<u**	o<u*	e<o*	.
t	a<i**	o<i**	e<i**	a<o**	.	.
k	a<u**	.	.	.	.	.
b	a<i*	e<u*	a<u*	.	.	.
d	a<i**	a<u**	o<i*	a<e*	e<i*	o<u
g	.	.	.	.	.	.

Tabla 13-6 Diferencia en VOT implicada por los distintos contextos vocálicos en el grupo WU2

		b	d	g	p	t	k
a	Número	26	5	4	14	3	6
	Media	-0.91	-1.25	-1.87	-0.38	0.47	-0.95
	Desv.	0.83	1.61	0.38	0.73	0.62	0.91
e	Número	25	10	2	5	5	2
	Media	-0.81	-1.30	-1.13	-1.17	-0.02	-1.32
	Desv.	0.63	0.87	0.02	1.20	1.41	0.92
i	Número	6	3	2	3	2	1
	Media	0.17	-0.35	-1.65	0.47	0.49	0.03
	Desv.	0.69	1.77	0.59	0.72	0.18	0.00
o	Número	5	4	5	4	6	3
	Media	-0.36	-0.97	-0.53	-0.60	-0.34	-0.53
	Desv.	1.03	0.90	0.98	1.02	1.15	1.57
u	Número	5	6	3	3	7	2
	Media	-1.65	-0.55	-1.72	1.23	-0.92	-0.02
	Desv.	0.47	1.04	0.91	1.47	1.29	0.30

Tabla 13-7 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT negativo del grupo CHN1

		b	d	g	p	t	k
a	Número	36	10	21	36	38	74
	Media	-0.62	-0.32	0.20	-0.29	0.42	0.60
	Desv.	1.44	1.07	1.10	1.58	1.45	1.31
e	Número	36	16	3	20	19	7
	Media	-0.13	-0.52	1.27	-0.31	-0.07	0.67
	Desv.	1.43	1.66	0.30	1.25	1.68	0.81
i	Número	10	7	8	22	7	11
	Media	-0.31	1.30	1.32	0.56	0.32	0.69
	Desv.	2.30	1.67	1.52	1.77	0.84	1.64
o	Número	10	6	5	21	24	17
	Media	0.12	-0.18	0.02	-0.37	-0.49	1.05
	Desv.	1.11	0.87	1.74	1.49	1.67	1.50
u	Número	5	13	8	17	29	13
	Media	0.37	0.12	0.72	0.79	0.04	0.04
	Desv.	1.62	1.17	1.60	2.09	1.50	1.50

Tabla 13-8 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo del grupo CHN1

		b	d	g	p	t	k
a	Número	7			8		1
	Media	-0.86			-1.49		-0.77
	Desv.	0.65			1.42		0.00
e	Número	13	4		3	2	
	Media	-1.21	-1.58		-2.08	-1.10	
	Desv.	1.67	1.29		0.73	0.96	
i	Número	5	1		2	1	
	Media	0.48	-0.54		-2.04	-2.18	
	Desv.	2.03	0.00		1.37	0.00	
o	Número	2	1		2	2	
	Media	-1.03	-1.54		-2.04	-2.49	
	Desv.	1.40	0.00		1.14	0.98	
u	Número		2		1	3	
	Media		-2.37		-0.92	-1.84	
	Desv.		0.32		0.00	0.53	

Tabla 13-9 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT negativo del grupo CHN2

		b	d	g	p	t	k
a	Número	55	14	25	45	39	82
	Media	-0.25	-0.44	0.03	-0.42	-0.20	0.31
	Desv.	1.20	1.05	1.40	1.07	1.25	1.34

e	Número	47	20	5	22	23	10
	Media	-0.03	-0.35	1.29	-0.67	-0.03	0.46
	Desv.	1.39	1.51	0.77	1.21	1.37	1.57
i	Número	8	9	10	38	9	10
	Media	0.45	0.54	0.21	0.75	0.74	0.18
	Desv.	1.21	2.06	1.15	1.50	1.64	1.23
o	Número	13	9	10	23	29	21
	Media	0.09	-0.46	-0.30	-0.28	-0.58	0.32
	Desv.	1.27	1.53	1.72	1.52	1.36	1.00
u	Número	10	18	10	32	31	15
	Media	0.15	0.36	0.34	0.65	0.48	-0.36
	Desv.	1.67	1.16	1.35	1.24	1.48	1.23

Tabla 13-10 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo del grupo CHN2

		b	d	g	p	t	k
a	Número	13	3	6	3		
	Media	-1.57	-1.28	-1.08	-0.91		
	Desv.	1.00	0.57	0.64	0.71		
e	Número	15	5	1	1	1	
	Media	-1.60	-1.40	-1.27	-2.49	0.19	
	Desv.	0.67	0.51	0.00	0.00	0.00	
i	Número	4					
	Media	-1.01					
	Desv.	0.91					
o	Número	3	3	2	1		
	Media	-1.82	-0.50	-1.72	-1.01		
	Desv.	0.41	0.78	0.53	0.00		
u	Número	2	5	1		1	
	Media	-0.86	-1.58	-0.35		-1.51	
	Desv.	0.28	0.45	0.00		0.00	

Tabla 13-11 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT negativo del grupo WU1

		b	d	g	p	t	k
a	Número	48	12	19	54	44	82
	Media	-0.77	-0.27	0.36	-0.27	0.19	0.58
	Desv.	1.29	1.43	1.36	1.62	1.47	1.21
e	Número	45	20	4	24	25	10
	Media	-0.37	-0.71	0.27	-0.33	0.11	0.19
	Desv.	1.33	1.28	1.72	1.62	1.29	1.24
i	Número	11	11	10	26	10	10
	Media	-0.29	0.59	0.70	0.74	1.05	-0.09

	Desv.	1.37	1.41	1.27	1.98	1.52	1.42
o	Número	13	8	10	25	30	21
	Media	0.32	-0.46	0.06	-0.31	-0.28	0.57
	Desv.	1.32	1.25	1.75	1.35	1.47	1.45
u	Número	9	14	9	20	35	15
	Media	0.02	0.27	0.53	0.85	0.30	-0.09
	Desv.	1.76	1.55	1.09	1.35	1.39	1.08

Tabla 13-12 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo del grupo WU1

		b	d	g	p	t	k
a	Número	4	1	4	2		
	Media	-1.53	1.08	0.23	-0.61		
	Desv.	0.58	0.00	1.35	1.42		
e	Número	4			1.56		
	Media	-1.46					
	Desv.	0.84					
i	Número	1					
	Media	1.44					
	Desv.						
o	Número	2					
	Media	-1.61					
	Desv.	0.48					
u	Número						
	Media						
	Desv.						

Tabla 13-13 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT negativo del grupo WU2

		b	d	g	p	t	k
a	Número	56	14	20	53	39	80
	Media	-0.34	-0.18	-0.35	-0.30	-0.05	0.06
	Desv.	1.29	1.16	0.95	1.07	0.83	1.03
e	Número	54	26	5	25	26	10
	Media	-0.07	-0.33	1.16	-0.70	-0.05	0.14
	Desv.	0.82	0.72	0.65	1.00	0.81	0.82
i	Número	13	10	10	40	10	10
	Media	0.08	0.15	0.05	0.82	0.43	0.03
	Desv.	1.30	1.22	1.09	1.26	1.12	1.05
o	Número	15	10	8	25	28	20
	Media	-0.17	-0.25	0.31	-0.14	-0.46	0.67

	Desv.	0.81	0.86	0.68	0.91	1.15	1.45
	Número	9	19	9	35	34	16
u	Media	0.00	0.17	0.49	0.47	-0.06	-0.18
	Desv.	0.77	1.08	1.03	0.89	0.88	1.05

Tabla 13-14 Valores descriptivos del F0 de las vocales precedidas por las oclusivas iniciales con VOT positivo del grupo WU2

		VOT<0						VOT>0					
		Bilabial		Dental		Velar		Bilabial		Dental		Velar	
Vocal		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Acento átono	a	-0.91	0.795	-0.619	1.580	-1.456	0.739	-1.32	1.456	-0.804	1.060	-0.592	1.226
	e	-0.89	0.857	-1.237	1.033	-1.968		-0.65	1.103	-1.143	1.341	0.181	0.426
	i	-0.04	0.555	0.322	1.364	-1.018	1.480	-0.62	1.817	0.287	1.080	-0.040	1.412
	o	-0.86	0.864	-0.961	0.708	-1.168	0.864	-1.04	1.141	-1.051	1.280	-0.045	1.292
	u	-0.65	2.390	-1.315	0.870	-0.882	1.201	-0.34	2.240	-0.533	1.302	-0.088	1.161
Acento tónico	a	-0.57	0.847	-0.595	1.714	-1.175	1.032	0.28	1.124	0.908	1.176	0.968	0.976
	e	-0.82	0.568	0.111	1.189	-0.980	0.268	0.64	1.405	0.749	1.422	1.139	0.654
	i	0.913	0.339	-0.517	1.606	-1.230		1.81	1.019	1.467	1.432	2.057	0.861
	o	-0.26	1.025	-0.027	1.333	0.110	1.037	0.80	0.874	0.648	1.362	1.681	1.387
	u	-0.49	1.092	-0.259	1.192	-1.274	1.475	1.72	0.874	0.795	1.159	0.932	1.923

Tabla 13-15 Valores descriptivos del F0 de las vocales correspondientes a cada lugar de articulación de la oclusiva precedente en el grupo CHN1.

		VOT<0						VOT>0					
		Bilabial		Dental		Velar		Bilabial		Dental		Velar	
Vocal		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Acento átono	a	-1.836	1.095	-1.641		-1.360	0.855	-1.443	0.970	-1.063	1.194	-0.618	0.954
	e	-1.988	0.636	-1.633	0.036			-1.065	1.032	-0.789	1.138	-0.739	0.485
	i	-0.843	1.035					-0.435	1.519	0.024	0.508	-0.542	1.066
	o	-1.005		-1.274		-2.093		-1.172	0.907	-0.931	1.060	-0.456	1.407
	u	-0.654		-1.393	0.246			0.025	1.563	-0.434	0.985	-0.320	0.666
Acento tónico	a	-1.137	0.788	-1.107	0.673	-0.797	0.267	0.333	1.369	0.903	1.025	1.097	0.918
	e	-1.234	0.491	-0.150	0.482	-1.274		0.819	1.200	0.713	1.127	0.736	1.362
	i	-1.509						2.034	1.317	1.671	1.667	1.153	1.128
	o	-1.823	0.414	-0.106	0.545	-1.346		0.990	0.692	0.728	1.342	1.325	1.109
	u	-1.057		-1.656	0.468	-0.353		1.117	1.289	1.430	1.250	1.078	1.255

Tabla 13-16 Valores descriptivos del F0 de las vocales correspondientes a cada lugar de articulación de la oclusiva precedente en el grupo WU1.

		VOT<0						VOT>0					
		Bilabial		Dental		Velar		Bilabial		Dental		Velar	
	Vocal	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Acento átono	a	-1,675	0,866			-0,77		-1,103	0,939	-1,311	1,127	-0,747	1,283
	e	-2,093	0,972	-1,621	1,123			-0,942	1,017	-0,949	1,023	-0,888	0,838
	i	-1,316	1,035	-2,18				-0,288	1,069	-0,433	1,228	-0,665	0,721
	o	-2,03	0,81	-2,176	0,887			-1,153	1,06	-1,219	1,067	-0,432	1,246
	u			-2,052	0,501			-0,839	0,983	-0,44	0,927	-0,843	1,059
Acento tónico	a	0,118	0,638					0,17	0,976	0,326	0,761	0,768	1,07
	e	0,213	1,467	-0,421				1,005	0,936	0,893	1,219	1,548	0,685
	i	2,44	1,725	-0,545				1,39	1,267	1,719	1,687	1,244	0,535
	o	-0,035						0,759	1,068	0,465	1,197	0,576	1,149
	u	-0,92						1,142	0,994	1,273	1,168	1,056	0,606

Tabla 13-17 Valores descriptivos del F0 de las vocales correspondientes a cada lugar de articulación de la oclusiva precedente en el grupo CHN2.

		VOT<0						VOT>0					
		Bilabial		Dental		Velar		Bilabial		Dental		Velar	
	Vocal	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
Acento átono	a	-1,838	0,263			-0,64	1,492	-1,033	0,796	-0,71	0,864	-0,724	1,149
	e	-1,658	0,662			-1,952		-0,591	0,794	-0,483	0,598	-0,522	0,607
	i							-0,318	1,009	-0,519	0,777	-0,624	0,868
	o							-0,679	0,745	-0,985	0,847	0,383	1,711
	u							-0,5	0,75	-0,539	0,678	-0,462	0,757
Acento tónico	a	-0,604	0,927	1,085		1,1	0,445	0,194	1,154	0,362	0,672	0,292	0,794
	e	-0,315	1,845					0,433	0,792	0,242	0,798	0,981	0,484
	i	-1,44						1,38	0,982	1,104	0,841	0,703	0,748
	o					-1,273		0,38	0,62	0,588	0,579	0,757	0,606
	u							0,778	0,603	0,651	0,813	0,834	1,028

Tabla 13-18 Valores descriptivos del F0 de las vocales correspondientes a cada lugar de articulación de la oclusiva precedente en el grupo WU2.

		Acento átono		Acento tónico	
		VOT<0	VOT>0	VOT<0	VOT>0
CHN1	a	-0,983	-0,948	-0,670	0,758
	e	-1,063	-0,772	-0,661	0,766

	i	-0.123	-0.296	0.079	1.792
	o	-1.002	-0.814	-0.091	1.025
	u	-1.012	-0.365	-0.487	1.094
CHN2	a	-1.599	-1.006	0.118	0.456
	e	-1.945	-0.941	0.107	1.069
	i	-1.460	-0.428	1.445	1.427
	o	-2.103	-0.994	-0.035	0.611
	u	-2.052	-0.656	-0.920	1.179
WU1	a	-1.688	-1.097	-1.060	0.791
	e	-1.879	-0.940	-1.021	0.771
	i	-0.843	-0.347	-1.509	1.657
	o	-1.457	-0.880	-1.171	1.018
	u	-1.147	-0.296	-1.339	1.251
WU2	a	-1.359	-0.864	0.246	0.267
	e	-1.658	-0.550	-0.315	0.459
	i	-	-0.436	-1.440	1.189
	o	-1.952	-0.549	-1.273	0.550
	u	-	-0.509	-	0.738

Sombreo claro: valor máximo para este contexto de VOT y acento de cada grupo. Sombreo oscuro: valor mínimo para este contexto de VOT y acento de cada grupo.

Tabla 13-19 Valores descriptivos del F0 de las vocales tónicas y el de las vocales átonas de los cuatro grupos

		CHN1		CHN2		WU1		WU2	
		átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico	átono	tónico
a	bilabial	-1,328	0,283	-1,103	0,17	-1,443	0,333	-1,033	0,194
	dental	-0,804	0,908	-1,311	0,326	-1,063	0,903	-0,71	0,362
	velar	-0,592	0,968	-0,747	0,768	-0,618	1,097	-0,724	0,292
e	bilabial	-0,656	0,649	-0,942	1,005	-1,065	0,819	-0,591	0,433
	dental	-1,143	0,749	-0,949	0,893	-0,789	0,713	-0,483	0,242
	velar	0,181	1,139	-0,888	1,548	-0,739	0,736	-0,522	0,981
i	bilabial	-0,627	1,81	-0,288	1,39	-0,435	2,034	-0,318	1,38
	dental	0,287	1,467	-0,433	1,719	0,024	1,671	-0,519	1,104
	velar	-0,04	2,057	-0,665	1,244	-0,542	1,153	-0,624	0,703
o	bilabial	-1,046	0,805	-1,153	0,759	-1,172	0,99	-0,679	0,38
	dental	-1,051	0,648	-1,219	0,465	-0,931	0,728	-0,985	0,588
	velar	-0,045	1,681	-0,432	0,576	-0,456	1,325	0,383	0,757
u	bilabial	-0,34	1,729	-0,839	1,142	0,025	1,117	-0,5	0,778
	dental	-0,533	0,795	-0,44	1,273	-0,434	1,43	-0,539	0,651
	velar	-0,088	0,932	-0,843	1,056	-0,32	1,078	-0,462	0,834

Tabla 13-20 Valores descriptivos del F0 de las vocales tónicas y el de las vocales átonas de los cuatro grupos clasificadas según el lugar de articulación de las oclusivas precedentes

		Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3	Individuo 4	Individuo 5
CHN1	sordas	0,885	0,058	-0,127	0,011	-0,119
	sonoras	-1,448	-0,203	-0,076	-0,113	0,066
	diferencia	2,334*	0,261	-0,051	0,124	-0,184
WU1	sordas	0,554	0,534	-0,115	-0,085	0,071
	sonoras	-0,896	-1,061	-0,042	0,014	-0,167
	diferencia	1,450*	1,594*	-0,073	-0,099	0,238
CHN2	sordas	0,026	0,009	0,072	-0,107	-0,053
	sonoras	-0,174	-0,277	-0,177	0,074	-0,111
	diferencia	0,2	0,285	0,249	-0,181	0,058
WU2	sordas	0,046	-0,01	0,16	-0,004	-0,015
	sonoras	-0,11	-0,07	-0,328	-0,099	-0,095
	diferencia	0,156	0,059	0,488*	0,095	0,08

Tabla 13-21 Valores del F0 correspondientes a /p t k/ y los correspondientes a /b d g/ de los veinte individuos

Sujeto	VOT	Grupo CHN1		Grupo CHN2		Grupo WU1		Grupo WU2	
		t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
1	VOT<0	1,894	0,064	-1,306	0,209	1,368	0,179	1,395	0,165
	VOT>0	3,38	0,001*	0,949	0,344	3,482	0,001*	-	-
2	VOT<0	-1,495	0,157	-1,227	0,227	0,613	0,547	-	-
	VOT>0	1,455	0,148	0,21	0,834	3,555	0,001*	0,595	0,552
3	VOT<0	-	-	-	-	-	-	3,125	0,008*
	VOT>0	-0,155	0,877	1,539	0,126	-0,347	0,729	1,117	0,266
4	VOT<0	0,525	0,601	-	-	-	-	-	-
	VOT>0	-0,449	0,656	-0,747	0,456	-0,472	0,638	0,477	0,634
5	VOT<0	-	-	-	-	-0,159	0,888	-	-
	VOT>0	-0,917	0,361	0,214	0,831	1,363	0,175	0,376	0,708

Tabla 13-22 Resumen de significación de la diferencia entre /p t k/ y /b d g/ en el F0 vocálico en los veinte individuos

CHN1	CHN2
------	------

1	/p-t/	/p-k/	/t-k/	/p-t/	/p-k/**	/t-k/**
2	/b-d/*	/b-g/**	/d-g/	/b-d/**	/b-g/**	/d-g/
3	/b-d/	/b-g/	/d-g/	/b-d/	/b-g/**	/d-g/*
Total	/p b/-/t d/**	/p b/-/k g/**	/t d/- /k g/*	/p b/-/t d/**	/p b/- /k g/**	/t d/- /k g/

	WU1			WU2		
1	/p-t/	/p-k/	/t-k/	/p-t/	/p-k/	/t-k/
2	/b-d/**	/b-g/**	/d-g/	/b-d/**	/b-g/**	/d-g/*
3	/b-d/	/b-g/	/d-g/	/b-d/	/b-g/	/d-g/
Total	/p b/-/t d/	/p b/-/k g/**	/t d/- /k g/*	/p b/-/t d/	/p b/- /k g/**	/t d/- /k g/**

*: p<0,05 **: p<0,01

1: /p t k/ 2: /b d g/ intervocálicas 3: /b d g/ posnasales

Tabla 13-23 Resumen de significación de la diferencia en el grado de corrección entre las oclusivas pertenecientes a los tres lugares de articulación en los cuatro grupos

	N. /b d g/ intervocálicas	N. /p t k/	N. /b d g/ posnasales
CHN1_1	57	73	18
CHN1_2	49	86	7
CHN1_3	10	114	9
CHN1_4	42	14	27
CHN1_5	1	153	4
CHN2_1	5	94	22
CHN2_2	13	111	12
CHN2_3	7	74	18
CHN2_4	11	117	7
CHN2_5	11	88	26
WU1_1	37	83	13
WU1_2	10	131	13
WU1_3	40	80	18
WU1_4	12	127	4
WU1_5	23	121	6
WU2_1	8	121	12
WU2_2	13	133	7
WU2_3	21	100	15
WU2_4	20	97	3

WU2_5	6	147	0
-------	---	-----	---

Tabla 13-24 Número de las realizaciones de las oclusivas interiores de los veinte individuo

		b		d		g		p		t		k		
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	
CHN1	Intervocálica	Aproximante	52,9	13,47	50,89	15,81	56,75	17,61	59,51	13,23	88,71	48,97	53,89	21,62
		Oclusiva sor.	92,02	20,83	90,64	26,65	86,09	24,12	101,85	22,94	104,3	25,17	96,7	23,41
		Oclusiva son.	61,7		55,85	4,8	55,35	19,83	58,42	10,02	54,36	11,92	54,05	9,1
	Posnasal	Aproximante	52,97	19,61	31,31	12,11	25		40,45	7,05	39,44			
		Oclusiva sor.	61,26	26,61	62,61	23,21	56,01	29,4	67,9	20,99	53,62	24,51	61,94	28,45
		Oclusiva son.	41,93	22,09	29,84	13,14	20,88	8,16	29,28	12,48	27,55	7,8	21,71	13,97
CHN2	Intervocálica	Aproximante	73,51	23,41	51,58	18,7	63,72	12,85	57,8	15,88	54,55	5,03	41,83	
		Oclusiva sor.	107,59	30,17	96,06	42,45	91,34	32,96	104,67	38,08	97,23	39,96	91,39	28,43
	Posnasal	Oclusiva son.	93,04	16,08	71,75	17,26	76,06	18,26	90,97	19,65	71,96	14,92	71,97	17,19
		Aproximante	25,11		22,79				54,61	35,49	34,04	6,27		
WU1	Intervocálica	Oclusiva sor.	55,46	15,63	47,57	24,39	36,6	17,68	57,24	17,75	36,58	14,31	36,79	13,37
		Oclusiva son.	39,21	15,33	30,52	11,84	28,44	10,32	35,73	12,3	26,93	9,35	24,88	6,67
		Aproximante	73,78	21,24	72,6	24,64	63	19,26	78,64		82,54	27,9	65,21	10,65
	Posnasal	Oclusiva sor.	109,09	31,76	97,07	26,15	89,8	23,91	111,39	24,71	114,44	26,59	102,72	24,29
		Oclusiva son.	87,43	56,6	51,03	33,46	74,69	28,27	145,4	7,23	92,65	42,91	93,19	51,49
		Aproximante	48,65	6,43	81,93	72,37								
WU1	Posnasal	Oclusiva sor.	66,86	36,03	64,93	33,11	51,64	22,31	74,5	30,22	67,95	23,67	61,27	31,29
		Oclusiva son.	44,93	22,3	43,5	17,36	34,81	17,74	43,82	15,64	30,39	16,03	22,93	7,11

	Aproximante	74,85	12,95	67,06	19,01	71,88	19,34	77,66	7,5	73,51		96,06	44,56
Intervocálica	Oclusiva sor.	92,43	22,61	90,19	27,27	76,74	28,64	106,44	19,59	108,39	21,91	96,94	25,01
	Oclusiva son.	75,54	8,16	67,82	11,13	71,63	16,93			73,68	17,69	76,06	5,46
WU2	Aproximante					40,39	7,69						
Posnasal	Oclusiva sor.	68,65	23,25	55,22	21,52	37,3	21,26	77,08	24,11	64,6	29,3	55,96	25,15
	Oclusiva son.	29,95	18,23	26,69	22,24	22,54	8,08	37,61	14,44	38,87	11	20,71	3,08

Tabla 13-25 Valores de duración de las oclusivas pertenecientes a los tres tipos de realización acústica en los cuatro grupos

Realización	Posición	Comparación	Estadístico H	Sig.
Aproximante	Intervocálica	CHN1-CHN2	-4,148	0
		CHN1-WU1	-7,211	0
		CHN1-WU2	-8,282	0
		CHN2-WU2	-2,837	0,027
Oclusiva sorda	Intervocálica	WU1-CHN2	6,093	0
		WU1-WU2	4,458	0
		WU1-CHN1	3,569	0
	Posnasal	CHN2-CHN1	6,163	0
		CHN2-WU1	7,435	0
		CHN2-WU2	6,002	0
Oclusiva sonora	Intervocálica	CHN1-CHN2	-2,79	0,032
		CHN1-WU1	-4,084	0
		CHN1-WU2	-6,6	0
	Posnasal	CHN2-WU2	3,258	0,007
		CHN1-CHN2	-2,649	0,048
		CHN1-WU1	-3,741	0,001

Tabla 13-26 Resumen de significación de las comparaciones entre las duraciones de cada tipo de realización de los cuatro grupos

Interv.	p	t	k	b	d	g	Posnasal
p						-55.87*	p
t							t
k							k
b	-126.73**	-149.37**	-121.79**				b
d	-118.78**	-141.42**	-113.84**				d
g	-99.35**	-121.99**	-94.41**				g

Interv.	p	t	k	b	d	g	Posnasal
p		-70.59**				-59.78**	p
t				-69.94**			t
k				-53.79*			k
b						-59.33**	b
d							d
g							g

Interv.	p	t	k	b	d	g	Posnasal
p						-65.75**	p
t							t
k							k
b	-132.82**	-138.48**	-81.77**				b
d	-148.99**	-154.65**	-97.94**				d
g	-149.84**	-155.50**	-98.79**				g

Interv.	p	t	k	b	d	g	Posnasal
p						-97.70**	p

t												-79.54**	t
k												-59.70**	k
b	-128.40**	-137.23**	-85.55**									-56.03**	b
d	-87.26**	-96.09**										-50.97*	d
g	-155.06**	-163.89**	-112.21**								67.80*		g

Tabla 13-27 Comparaciones entre las oclusivas interiores de los grupos CHN1, CHN2, WU1 y WU2.

La tabla está separada en dos triángulos por la línea diagonal. En el triángulo izquierdo se leen los estadísticos y su nivel de significación de las comparaciones entre las oclusivas intervocálicas desde /p-t/ hasta /d-g/, y en el triángulo derecho los valores correspondientes a las oclusivas posnasales. Solamente se exponen el estadístico H y el nivel significación de las comparaciones que resultan significativas.

		CHN1_1		CHN1_2		CHN1_3		CHN1_4		CHN1_5			
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.		
b	Interv.	51,19	15,72	57,83	18,32	63,69	18,08	51,48	11,91	97,77	18,27		
	Posn.	54,84	21,51	60,78	27,66	27,55	13,43	27,43	6,94	69,63	15,29		
d	Interv.	51,4	17,05	52,52	17,99	71,74	21,93	50,39	10,1	108,32	17,87		
	Posn.	38,15	15,45	68,05	23,91	38,65	12,17	28,02	10,52	70,28	26,28		
g	Interv.	58,12	20,6	56,87	18,46	74,44	18,35	52,21	9,89	106,94	7,22		
	Posn.	21,58	9,28	36,9	33,97	33,04	6,83	17,94	5,75	74,03	25,67		
p	Interv.	122,36	10,44	104,61	16,74	66,69	12,79	56,27	8,49	101,28	15,52		
	Posn.	66,42	16,37	69,94	28,47	44,04	14,7	21,82	8,43	59,31	19,55		
t	Interv.	124,54	16,94	112,03	15,79	75,92	19,83	55,68	6,87	111,15	15,54		
	Posn.	61,64	22,04	37,46	14,09	33,2	7,64	23,49	5,31	61,09	27,16		
k	Interv.	103,98	15,67	99,51	27,72	76,47	19,93	55,86	12,19	111,95	11,26		
	Posn.	65,63	17,35	50,67	32,65	33,27	14,12	15,96	4,93	80,76	25,69		

Tabla 13-28 Duración de las oclusivas interiores de los cinco individuos del grupo CHN1

		WU1_1		WU1_2		WU1_3		WU1_4		WU1_5			
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.		
b	Interv.	63,62	18,76	93,9	48,4	101,59	25,41	79,97	23,63	87,4	26,9		
	Posn.	39,35	13,64	57,97	17,01	68,11	21,66	28,28	16,34	90,61	36,86		
d	Interv.	79,62	22,93	87,85	39,25	99,32	24,38	49,57	22,19	76,68	26,65		
	Posn.	41,37	17,48	72,99	32,7	59,03	28,29	51,03	25,73	74,25	48,01		
g	Interv.	67,89	20,51	86,61	25,68	76,95	24,91	65,31	22,71	104,49	15,49		
	Posn.	24,32	10,94	47,17	22,79	33,92	17,45	50,59	23,51	59,48	18,19		
p	Interv.	110,02	25,14	118,23	25,82	129,8	18,61	96,42	23,63	105,91	22,71		
	Posn.	52,14	17	79,1	26,32	67,32	23,66	61,35	27,7	86,56	41,97		
t	Interv.	116,95	27,7	125,19	24,28	113,08	20,05	95,41	34,92	115,83	19,14		

	Posn.	39,94	20,22	75,29	22,89	64,71	18,87	41,57	23,68	77,57	27,94
k	Interv.	80,91	23,82	115,88	14,24	105,17	35,68	92,1	19,61	113,59	15,55
	Posn.	30,24	12	61,06	33,84	42,8	29,99	50,18	28,39	74,94	35,07

Tabla 13-29 Duración de las oclusivas interiores de los cinco individuos del grupo WU1

		CHN2_1		CHN2_2		CHN2_3		CHN2_4		CHN2_5	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
b	Interv.	104,16	22,96	98,4	44,11	99,08	14,5	83,14	18,41	73,4	28,61
	Posn.	35,78	13,41	33,8	19,11	54,29	20,9	51,69	10,6	45,62	12,11
d	Interv.	97,34	21,52	122,31	65,27	81,08	14,23	64,64	13,08	66,34	13,81
	Posn.	44,57	25,99	36,79	23,92	32,6	14,1	38,54	16,24	30,13	9,79
g	Interv.	93,48	15,27	119,16	50,51	88,73	14	71,58	22,85	72	17,88
	Posn.	32,37	12,81	46,04	22,22	29,08	8,63	24,48	3,29	34,88	15,17
p	Interv.	108,92	18,23	124,03	63,34	98,58	13,15	78,48	13,71	74,09	20,96
	Posn.	43,29	21,6	29,62	14,85	47,5	15,35	51,53	22,14	56,06	15,99
t	Interv.	101,69	20,01	133,92	51,27	76,61	11,45	74,34	14,17	62,27	11,73
	Posn.	37,09	11,5	29,08	17,53	27,85	8,34	31,91	13,17	27,51	6,21
k	Interv.	90,91	17,95	116,26	40,6	83,39	15,73	77,94	19,66	77,83	25,73
	Posn.	29,92	8,97	40,4	15,74	31,12	16,78	32,22	8,08	34,01	13,75

Tabla 13-30 Duración de las oclusivas interiores de los cinco individuos del grupo CHN2

		WU2_1		WU2_2		WU2_3		WU2_4		WU2_5	
		Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
b	Interv.	81,61	20,7	87	22,36	76,79	12,61	84,7	19,63	78,34	18,72
	Posn.	29,19	19,16	87,54	17,19	32,39	19,06	62,01	26,31	52,87	12,1
d	Interv.	63,49	13,54	109,04	18,93	110,47	22,48	77,9	21,92	81,8	23,35
	Posn.	35,97	16,12	62,43	25,57	31,67	24,25	50,2	15,25	63,5	22,72
g	Interv.	53,29	17,29	100,33	28,01	73,42	29,92	69,83	14,94	82,28	17,5
	Posn.	19,26	6,03	43,88	28,18	24,93	13,63	39,9	12,74	30,71	12,14
p	Interv.	102,41	18,16	102,76	31,75	123,27	12,3	93,97	12,14	100,53	12,09
	Posn.	40,73	18,8	76,82	26,88	81,84	19,98	54,65	26,58	87,37	17,48
t	Interv.	105,43	20,47	110,94	22,77	119,81	19,12	85,93	23,47	105,93	18,29
	Posn.	32,82	11,84	81,5	32,04	62,87	21,47	52,04	23,25	82,31	22,56
k	Interv.	68,25	24,97	106,5	24,56	118,21	12,78	88,59	16,9	101,15	12,31
	Posn.	24,13	8,15	56,42	33,59	81,09	14,96	46,67	18,21	52	10,77

Tabla 13-31 Duración de las oclusivas interiores de los cinco individuos del grupo WU2