



**Universitat Ramon Llull**

## **TESIS DOCTORAL**

Título	<i>Selección de competencias para el uso profesional de la estadística en administración y dirección de empresas y propuesta de actividades para fomentar su desarrollo y evaluación en los estudios del Grado en ADE</i>
Realizada por	<i>Vanessa Serrano Molinero</i>
en el Centro	<i>IQS School of Management</i>
y en el Departamento	<i>Estadística Aplicada</i>
Dirigida por	<i>Dr. Lucinio González Sabaté</i>

## Agradecimientos

A la petita Júlia, pel somriure i l'energia que em transmetes cada dia, molt especialment a partir de les 17:00 h (“hora Júlia”).

A l'Èric, per l'amor, la comprensió i el suport en els moments que més ho necessitava.

A tota la família, per la paciència per les hores absent.

Al Lucinio, pels teus coneixements, l'exigència, els bons consells i les incomptables hores dedicades. Aquesta tesi és tant teva com meva.

Al Dr. Tricàs, pel suport professional durant tots aquests anys.

A la Marianna Bosch, la Marta Tena i el Marc Correa, per les vostres recomanacions i aportacions.

Al Jordi Cuadros, per l'ajut desinteressat i pel rigor.

A la Mar Guitert i la M<sup>a</sup> José Aranguren (IQS Business Alumni), per la vostra disponibilitat.

A la Laia Gener, per l'ajut en el moment més oportú.

Als membres del grup ASISTEMBE, per la seva acollida.

A les persones (professors, investigadors, alumni i professionals dels RRHH) que han participat a la fase experimental.

A totes les persones d'IQS que m'han donat el seu suport durant aquest projecte.

A tots, mil gràcies!

Maig 2015

## Resumen

La enseñanza y el aprendizaje de la estadística ha sido objeto de investigación de forma recurrente en las últimas décadas. Algunos de estos trabajos tienen como ámbito general la aplicación de la estadística en el mundo profesional y, en consecuencia, el desarrollo de competencias desde la formación universitaria. Para integrar las competencias en los planes de estudio de la educación superior es habitual la utilización de actividades formativas que permitan aproximar el contexto profesional a las aulas. Sin embargo, su integración en el programa debe ir acompañada de nuevas formas de evaluación que no se basen exclusivamente en los resultados de exámenes de contenidos.

Esta tesis se ha ceñido al perfil de un profesional de la administración y la dirección de empresas (ADE). Bajo este contexto, el primer objetivo consiste en seleccionar las competencias prioritarias para un uso adecuado de la estadística aplicada en ADE. En segundo lugar, diseñar actividades para fomentar el desarrollo de las competencias mejor posicionadas en la selección anterior en una asignatura de estadística durante los estudios del Grado en ADE. Y, para terminar, evaluar las actividades diseñadas para conocer el nivel de competencia adquirido por los estudiantes.

Se ha tomado como punto de partida el modelo propuesto por Serrano (2009), que ha sido evaluado y simplificado combinando la técnica de triangulación y una adaptación del método Delphi en dos etapas. Finalmente, se ha obtenido la ordenación de las competencias seleccionadas a partir de la opinión de un grupo de expertos en RRHH.

Como resultado principal, se destaca que la competencia más valorada en el contexto descrito es la capacidad de “Interpretar los resultados”. Le siguen: “Toma de decisiones”, “Pensamiento crítico”, “Identificar la relevancia de los resultados” y “Comprensión”. Se han propuesto dos tipos de actividades para promover el desarrollo de la competencia “Interpretar los resultados” en el aula: el estudio de casos y actividades de reflexión e interpretación de enunciados clásicos. Por último, en cuanto a las herramientas de evaluación, se recomienda especialmente combinar, cuando sea necesario, rúbricas, informes de resultados, el análisis de trazas de la actividad de los estudiantes y la observación directa.

**PALABRAS CLAVE:** Estadística, Competencias, ADE, Actividades formativas, Evaluación de competencias

## Resum

L'ensenyament i l'aprenentatge de la estadística ha estat objecte d'investigació de forma recurrent en les últimes dècades. Alguns d'aquests treballs tenen com àmbit general l'aplicació de la estadística al món professional i, en conseqüència, el desenvolupament de competències des de la formació universitària. Per integrar les competències als plans d'estudi de la educació superior és habitual la utilització d'activitats formatives que permetin aproximar el context professional a les aules. No obstant, la seva integració en el programa deu anar acompanyada de noves formes d'avaluació que no es basin exclusivament en els resultats d'exàmens de continguts.

Aquesta tesi s'ha restringit al perfil d'un professional de l'administració i la direcció d'empreses (ADE). Sota aquest context, el primer objectiu consisteix en seleccionar les competències prioritàries per un ús adequat de la estadística aplicada a ADE. En segon lloc, dissenyar activitats per fomentar el desenvolupament de les competències millor posicionades en la selecció anterior en una assignatura d'estadística durant els estudis del Grau en ADE. I, per acabar, avaluar les activitats dissenyades per conèixer el nivell de competència assolit pels estudiants.

S'ha considerat com a punt de partida el model proposat per Serrano (2009), que ha sigut avaluat i simplificat combinant la tècnica de triangulació i una adaptació del mètode Delphi en dues etapes. Finalment, s'ha obtingut la ordenació de les competències seleccionades a partir de la opinió d'un grup d'experts en RRHH.

Com a resultat principal, es destaca que la competència més valorada en el context descrit és la capacitat de "Interpretar els resultats". Li segueixen: "Presa de decisions", "Pensament crític", "Identificar la rellevància dels resultats" i "Comprensió". S'han proposat dos tipus d'activitats per promoure el desenvolupament de la competència "Interpretar els resultats" a l'aula: l'estudi de casos i activitats de reflexió i interpretació d'enunciats clàssics. Per últim, pel que fa a les eines d'avaluació, es recomana especialment combinar, quan sigui necessari, rúbriques, informes de resultats, l'anàlisi de traces de l'activitat dels estudiants i la observació directa.

**PARAULES CLAU:** Estadística, Competències, ADE, Activitats formatives, Avaluació de competències

## Abstract

Teaching and learning statistics has repeatedly been the object of research over the past few decades. The general framework of some of these papers consists in applying statistics to the professional world, consequently, in developing competencies for university education. In order to integrate said competencies into higher education curricula it is common to use educational activities that enable bringing the professional context closer to the classroom. However, their integration into the programme must be accompanied by new ways of assessing that are not exclusively based on the results of exams of content.

This work limits itself to the profile of a Business Administration and Management professional. In this context, the first objective consists in selecting the most important competencies for the proper use of applied statistics in the Degree of Business Administration and Management. The second objective is to design activities to encourage the development of the best-positioned competencies in the previous selection in a statistics subject in the Degree of Business Administration and Management. Thirdly, it is necessary to assess the activities designed to know the level of competence acquired by the students.

The model proposed by Serrano (2009), which was assessed and simplified combining the triangulation technique and an adaptation of the Delphi method in two phases, was taken as the starting point. Finally, a ranking of the competencies selected according to the opinion of a group of HR experts was obtained.

As the main result, it needs to be highlighted that the most appreciated competence within the context described is the capacity to “Interpret results”, followed by: “Decision-making”, “Critical Thinking”, “Identify the relevance of results” and “Understanding”. Two kinds of activities were proposed to promote the development of the “Interpret results” competency in the classroom: the study of cases and activities related to thinking and interpretation of classical statements. Finally, as far as assessment tools are concerned, it is particularly recommended to combine, when necessary, rubrics, result reports, analysing traces of the students’ activity and the direct observation.

**KEY WORDS:** Statistics, Competencies, Business Administration and Management, Educational activities, Assessment of competencies

---

# Índice

Introducción.....	1
1. Ámbito general.....	6
1.1. Cultura estadística.....	7
1.1.1. Cultura cuantitativa, matemática y estadística.....	7
1.1.2. Ámbitos de impulso de la cultura estadística.....	14
1.2. El concepto de competencia.....	18
1.2.1. Origen de las competencias: de la Psicología a los Recursos Humanos.....	18
1.2.2. Competencias en el área de los Recursos Humanos.....	20
1.2.3. Competencias en la educación superior.....	27
1.3. Síntesis de las ideas principales.....	35
2. Marco teórico.....	37
2.1. La estadística en la industria.....	39
2.2. Competencias para los profesionales de la estadística.....	43
2.2.1. Anderson y Loynes.....	44
2.2.2. Libro Blanco del Título de Grado en Estadística.....	48
2.2.3. Modelo teórico de partida.....	51
2.2.4. Sociedad de Estadística e Investigación Operativa.....	57
2.3. Retos de la adaptación al enfoque de competencias.....	59
2.4. Síntesis del marco teórico.....	62
3. Objetivos.....	65
4. Metodología.....	67
4.1. Revisión bibliográfica.....	68
4.2. Selección de competencias.....	70
4.2.1. Primera parte.....	70
4.2.1.1. Prueba piloto.....	73
4.2.1.2. Estrategia de validación por triangulación.....	74
4.2.1.3. Método Delphi.....	75
4.2.2. Segunda parte.....	79

---

4.3. Propuesta y evaluación de actividades para el desarrollo de competencias.....	82
4.3.1. Propuesta y evaluación de un caso.....	84
4.3.2. Propuesta y evaluación de un ejercicio.....	87
5. Resultados.....	89
5.1. Resultados de la revisión bibliográfica.....	90
5.2. Resultados de la selección de competencias.....	95
5.2.1. Prueba piloto.....	96
5.2.2. Método Delphi.....	102
5.2.2.1. Primera ronda.....	103
5.2.2.1.1. Licenciados en ADE.....	104
5.2.2.1.2. Profesores de estadística.....	108
5.2.2.1.3. Expertos en RRHH.....	111
5.2.2.1.4. Alumnos de ADE.....	114
5.2.2.1.5. Comparación entre grupos .....	120
5.2.2.2. Segunda ronda.....	121
5.2.2.2.1. Licenciados en ADE.....	122
5.2.2.2.2. Profesores de estadística.....	126
5.2.2.2.3. Comparación entre grupos .....	129
5.2.2.3. Crítica de los resultados obtenidos.....	131
5.2.3. Comparación de las respuestas del método Delphi entre perfiles.....	132
5.2.4. Ordenación por profesionales de RRHH.....	143
5.3. Resultados y evaluación de las actividades propuestas para el desarrollo de competencias.....	155
5.3.1. Propuesta de un caso.....	156
5.3.1.1. Resultados de la evaluación a partir de rúbricas.....	162
5.3.1.2. Resultados de los informes de valoración elaborados por el profesor.....	165
5.3.1.3. Aportaciones de la observación directa.....	168
5.3.1.4. Resultados de la valoración de los alumnos.....	169
5.3.2. Propuesta de un ejercicio.....	173

---

5.3.3. Observaciones finales.....	182
6. Discusión.....	184
6.1. Posibles contribuciones de la tesis.....	186
6.2. Limitaciones de la investigación.....	193
6.3. Futuras líneas de investigación.....	194
7. Conclusiones.....	196
8. Bibliografía.....	200
Anexos.....	208
Anexo 1. Adecuación de las titulaciones universitarias de estadística a las necesidades del mercado de trabajo.....	209
Anexo 2. Cuestionario utilizado en la prueba piloto.....	214
Anexo 2.1. Versión 1.....	215
Anexo 2.2. Versión 2.....	224
Anexo 2.3. Versión 3.....	233
Anexo 3. Cuestionarios de la primera ronda del método Delphi.....	242
Anexo 3.1. Licenciados en ADE.....	243
Anexo 3.2. Profesores de estadística.....	252
Anexo 3.3. Expertos en RRHH.....	261
Anexo 4. Cuestionarios de la segunda ronda del método Delphi.....	270
Anexo 4.1. Licenciados en ADE.....	271
Anexo 4.2. Profesores de estadística.....	279
Anexo 5. Alumnos del Grado en ADE.....	287
Anexo 5.1. Cuestionario facilitado a los alumnos.....	288
Anexo 5.2. Alumnos de segundo curso.....	296
Anexo 5.3. Alumnos de cuarto y quinto curso.....	299
Anexo 6. Cuestionario dirigido a expertos en RRHH.....	302
Anexo 7. Actividades para el desarrollo de competencias.....	310
Anexo 7.1. Enunciado del caso.....	310
Anexo 7.2. Encuesta de satisfacción del caso.....	311
Anexo 7.3. Enunciado del ejercicio.....	315



---

Anexo 7.4. Encuesta de satisfacción del ejercicio.....	316
Anexo 8. Comunicaciones presentadas como resultado de la investigación.....	318
Anexo 8.1. CIDUI 2010.....	318
Anexo 8.2. CIDUI 2014.....	319
Anexo 8.3. CERME 9.....	320

# Introducción

## Ámbito de la investigación

Los profesores de estadística se encuentran habitualmente en su labor docente con las dificultades que presentan los estudiantes ante la necesidad de pensar, razonar o argumentar estadísticamente. Esta situación se hace extensible en un sentido más amplio entre la sociedad en general, que también manifiesta problemas a la hora de comprender las diferentes formas en la que la información cotidiana les rodea.

Sin embargo, conocer información sobre el entorno y sobre el pasado es imprescindible para comprender un presente que, además, está sometido a cambios permanentes. Esto ha provocado que la importancia de la estadística haya aumentado en los últimos años, convirtiéndose en una disciplina común a muchas titulaciones universitarias de grado. El propósito, sin embargo, no es exclusivamente difundir el conocimiento de conceptos y procedimientos estadísticos, sino que ha aparecido una preocupación creciente entorno a la necesidad de una cultura estadística básica, que desde ya hace unos cuantos años es objeto de investigación. Pero si se centra la atención en aquella parte de la sociedad que necesita utilizar la estadística como instrumento en el contexto de su trabajo para realizar estudios y alcanzar objetivos profesionales, se debe exigir algo más que una cultura estadística elemental. En este sentido es necesario determinar qué competencias profesionales se deberían fomentar con preferencia entre este colectivo y de qué forma deberían ser potenciadas en su período de formación académica en la universidad. Por este motivo se plantea la pregunta: ¿las habilidades que se potencian actualmente desde nuestras universidades coinciden con las que valoran los expertos de recursos humanos en el proceso de selección de personal para perfiles profesionales en el mundo de la empresa?

En el sistema universitario europeo, el concepto de competencia empieza a aparecer con la Declaración de Bolonia (1999) y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)<sup>1</sup>. A partir de ese momento se reafirma la preocupación a nivel universitario por determinar qué

---

<sup>1</sup> EEES: <<http://www.eees.es/es/home>>

habilidades se espera de un estudiante cuando este acceda al mundo laboral relacionado con su ámbito de trabajo y cómo desde la universidad se puede potenciar su formación, no tan solo en relación a conocimientos sino también en competencias. De esta manera se podría favorecer la transición entre el mundo académico y el profesional, salvando las brechas existentes entre ambos en cuanto a lo que se refiere a competencias (Sharaf et al., 2013; Park y Cha, 2013).

## **Objetivo de la investigación**

El propósito fundamental de este trabajo se centra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística basada en el enfoque por competencias, con el objetivo de potenciar la empleabilidad de los egresados.

Esto lleva a fijar como objetivo principal determinar qué competencias se deben fomentar con preferencia entre los estudiantes de estadística aplicada de acuerdo con el uso que le puedan dar en su futuro ámbito profesional. Por estadística aplicada, entendemos aquella asignatura de estadística que se imparte como formación instrumental en titulaciones como pueden ser, por ejemplo, la Administración y Dirección de Empresas (ADE), las Ingenierías o las Ciencias Experimentales, en las que no se pretenden formar estadísticos de profesión. Dado que la estadística aplicada, tal como la hemos definido anteriormente, no se puede separar del contexto de los estudios donde está inmersa, nuestro trabajo se ha centrado en los estudios de ADE.

Por lo tanto, además de los contenidos tradicionales de una asignatura de estadística, es necesario formar en competencias con la ayuda de actividades docentes adecuadas. Por este motivo, una vez identificadas las competencias pertinentes, el segundo objetivo de esta investigación consiste en proponer actividades formativas que permitan trabajar en el aula algunos aspectos de las competencias que se pretendan desarrollar. Como consecuencia, el tercer objetivo es encontrar herramientas adecuadas para evaluar el nivel de las competencias adquiridas y fomentar así su desarrollo.

## Motivación

Con la implantación del EEES y el impulso que ha recibido la promoción de competencias, parece necesario aproximar la docencia en el aula a la futura práctica profesional. Esto último y la creciente importancia de la estadística en todos los ámbitos, hace que las formas de enseñanza tradicionales de esta disciplina tengan que ser revisadas.

Como persona formada en el ámbito de las matemáticas y la estadística y ejerciendo profesionalmente la labor de docente en estas materias, la autora se plantea el reto de reflexionar sobre qué competencias deben ser potenciadas con prioridad cuando se enseña estadística y cómo se puede llevar a cabo, en la práctica, la promoción de esas competencias en el aula, teniendo en cuenta, además, el poco tiempo del que se dispone generalmente para enseñar estadística en el marco de un grado, donde esta disciplina suele utilizarse como una asignatura instrumental para futuros profesionales que no serán estadísticos de formación.

## Metodología

Esta investigación empezó con una revisión bibliográfica en torno al concepto de cultura estadística y las competencias que necesita un estadístico profesional. Con esto se perfiló un modelo con las competencias consideradas más relevantes para el uso de la estadística como herramienta en un entorno profesional (Serrano, 2009).

Este modelo fue revisado a través de la oferta de competencias en los Grados en Estadística a nivel nacional en 2010 y, posteriormente, fue valorado por expertos en tres áreas distintas (profesores de estadística, empleadores y profesionales con experiencia laboral) mediante una metodología Delphi en dos etapas, entendiendo como experto cualquier persona que pueda aportar información objetiva o subjetiva del campo de estudio (basado en la definición de Landeta, 1999). Las valoraciones personales de los expertos seleccionados en cuanto a las competencias más relevantes de la estadística aplicada en el área de la Administración y Dirección de Empresas se recogieron a través del envío de dos cuestionarios sucesivos. La metodología comentada, complementada con la opinión

de alumnos que se encontraban cursando ADE, permitió simplificar el modelo planteado inicialmente.

Para poder ordenar las competencias obtenidas tras la aplicación del método Delphi triangulado, se diseñó un nuevo cuestionario al que respondieron una nueva muestra de profesionales del área de los recursos humanos.

Con el objetivo de fomentar en la práctica las competencias consideradas más importantes, se diseñaron dos propuestas de actividades docentes complementarias que se llevaron al aula, de manera que se pudiera analizar el nivel alcanzado por parte de cada alumno de la competencia que aparecía en la primera posición del ranking elaborado. Además, gracias a su estructura de proceso retroalimentativo, también se pretendía mejorar su nivel de desarrollo en actuaciones futuras. Los resultados obtenidos de estas actividades fueron valorados utilizando diversos recursos que fueron desarrollados para este propósito.

## **Estructura de la tesis doctoral**

Para poder explicar con detalle todo lo anterior, este trabajo de investigación realizado se ha estructurado siete capítulos que se describen brevemente a continuación:

Capítulo 1. Ámbito general de la investigación, enmarcado en el concepto de cultura estadística y competencias, complementado con una reflexión sobre el papel que juega la universidad en este contexto.

Capítulo 2. Marco teórico del estudio, en el que se realiza una revisión bibliográfica entorno a las competencias en el área de la estadística que han sido resaltadas por algunos investigadores y algunos ejemplos de la oferta de competencias a nivel nacional a través del Libro Blanco del Grado en Estadística y de las páginas web de algunas universidades españolas que impartían este grado en 2010.

Capítulo 3. Definición detallada de los objetivos principales de la investigación llevada a cabo y de las preguntas de investigación formuladas.

- Capítulo 4. Descripción de la metodología aplicada a lo largo de la investigación, indicando las estrategias seguidas para poder dar respuesta a los objetivos marcados.
- Capítulo 5. Explicación de los resultados obtenidos, tanto a lo que se refiere a la selección de competencias en el área de estudio (ADE) como a la propuesta de actividades docentes que permiten desarrollar y evaluar las competencias objeto de promoción.
- Capítulo 6. Discusión sobre la relevancia de los resultados obtenidos como consecuencia del trabajo desarrollado y de su posible contribución al área de conocimiento descrita, señalando también futuras líneas de investigación.
- Capítulo 7. Identificación de las principales conclusiones obtenidas como resultado final de este trabajo.

Todas aquellas figuras, tablas y gráficos adjuntas en este trabajo y en las que no se especifique la fuente original, se entenderá que son originales de esta investigación.

## 1. Ámbito general

Las personas tienen la necesidad de poder adaptarse a los cambios sociales para lo cual es necesario que entiendan la abundante información que circula en su entorno diario. Esto hace que sea conveniente adquirir una cultura cuantitativa sólida, profundizando además en la cultura matemática y estadística para el buen desarrollo de su actividad cotidiana.

Este entorno social, como se puede apreciar en la figura 1, se adentra hacia aspectos más concretos como la vida profesional, donde a lo comentado se añade la importancia de determinar las habilidades que se espera de una persona que utiliza la estadística en su puesto de trabajo. De esta forma se introduce el concepto de competencia.

La universidad puede asumir aquí un papel crucial para cubrir estos requisitos, creando un vínculo retroalimentativo entre el mundo académico y el profesional. En este sentido, las competencias necesarias para el buen desarrollo de un perfil profesional determinado es la razón por la cual estas se impulsan desde la universidad.

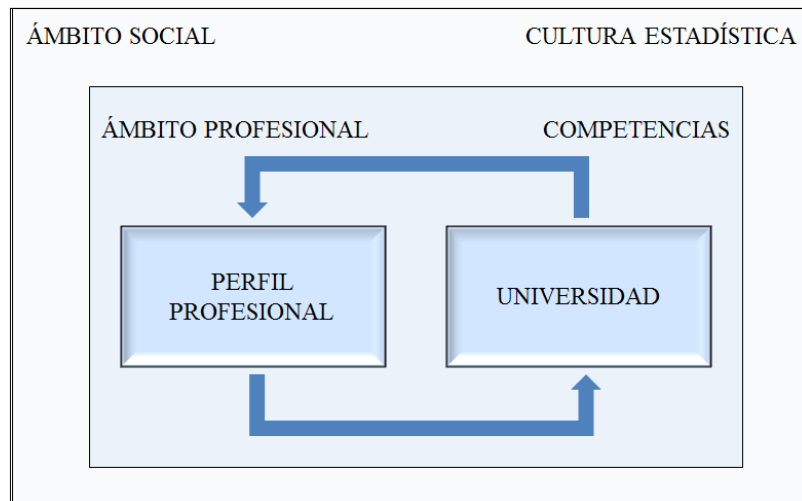


Figura 1. Ámbito general de trabajo.

El ámbito general de esta investigación se ha dividido en tres secciones: cultura estadística, el concepto de competencia y síntesis de las ideas principales. En la primera sección se ha delimitado

la noción de cultura estadística, diferenciándola de la cultura matemática y de la cuantitativa, pero resaltando los puntos de interacción existentes entre las tres. También se ha analizado los ámbitos principales a través de los cuales esta cultura estadística puede ser transferida o impulsada a la sociedad.

Uno de los principales recursos para fomentar la cultura estadística, y especialmente su aplicación a nivel profesional, es la formación en competencias. Por este motivo, la segunda sección de este capítulo, se ha centrado en el concepto de competencia, desde su aparición en el área de la psicología, pasando por los recursos humanos (donde tuvieron y tienen aún a día de hoy un gran impacto) y terminando con su aplicación en la educación superior.

Más adelante, en el capítulo siguiente, estas dos secciones convergirán hacia las competencias para el uso profesional de la estadística en el perfil concreto de ADE.

Para terminar, y- como última sección, se realiza una síntesis de las ideas más destacadas a lo largo de este capítulo en su totalidad.

## **1.1. Cultura estadística**

A lo largo de esta sección se presenta el concepto de cultura estadística. Como ya se ha mencionado anteriormente se hace evidente la necesidad que tiene la sociedad actual de poseer una base de cultura cuantitativa, matemática y estadística, conceptos distintos pero muy relacionados entre sí. Por lo tanto surge de manera natural la pregunta: ¿qué podemos entender por cada uno de ellos? Con tal de establecer una definición y dar respuesta a esta pregunta, se ha realizado una revisión de publicaciones relacionadas con estos conceptos a partir de las cuales se ha hecho una propuesta propia dada la diversidad de matices que aparecen en cada una de ellas.

### **1.1.1. Cultura cuantitativa, matemática y estadística**

El objetivo de este apartado consiste en diferenciar entre los términos de cultura cuantitativa, cultura matemática y cultura estadística. Para lograrlo, se presenta una recopilación de posibles definiciones elaboradas por diferentes organizaciones e investigadores. Debido a la inexistencia de



una definición clara y consensuada para estos tres conceptos, se finaliza el apartado con la propuesta de definición propia, que se complementa con ejemplificaciones concretas para facilitar su comprensión.

En la página web de la National Numeracy Network (NNN)<sup>2</sup> se afirma lo siguiente:

“ la primera vez que se utilizó el concepto *numeracy*<sup>3</sup> fue en el informe Crowther del Reino Unido (1959) para introducir a los estudiantes de secundaria la capacidad de razonar y resolver problemas cuantitativos complejos, su conocimiento básico del método científico y su capacidad para comunicarse a un nivel substancial sobre los aspectos cuantitativos de la vida cotidiana. Otros la llaman cultura cuantitativa y la describen como la capacidad y los hábitos de la mente para trabajar con datos numéricos, que es un aspecto tan importante en la sociedad tan altamente cuantitativa de hoy día como la lectura y la escritura lo fueron para las generaciones anteriores. Y otros le hacen referencia como razonamiento cuantitativo, dando énfasis en un razonamiento de alto nivel y un pensamiento crítico para entender y crear argumentos sofisticados basados en datos cuantitativos.”

Esto manifiesta que la preocupación por la necesidad de una cultura cuantitativa en la sociedad es una cuestión objeto de debate desde hace bastantes años. Junto con esta preocupación, surge también una inquietud por dar una definición clara y diferenciarla de la cultura matemática y de la estadística. No obstante, su interpretación, componentes e interacción no han quedado del todo consensuados a lo largo de estos años y actualmente continúa siendo tema de discusión. Una importante fuente de referencias para situar el problema es la página web del International Statistical Literacy Project (ISLP)<sup>4</sup>, creada por la entonces nueva sección del International Statistical Institute (ISI) llamada International Association for Statistical Education (IASE) y cuyo objetivo era contribuir a la cultura estadística de la sociedad.

---

<sup>2</sup> NNN: <http://serc.carleton.edu/nnn/index.html> [Basado en el contenido a 10 de diciembre 2010]

<sup>3</sup> Nota: el concepto *numeracy* de esta cita se interpreta, en general, como cultura cuantitativa y, más restrictivamente, como la habilidad para utilizar números en operaciones aritméticas básicas.

<sup>4</sup> <http://iase-web.org/islp/>

Cockcroft (1982 citado en ISLP) afirma que *numeracy* es un concepto del que destacan dos atributos, el primero es la capacidad de aprovechar las habilidades matemáticas que permiten a un individuo afrontarse a las demandas matemáticas prácticas de su vida diaria y el segundo es la capacidad de apreciar y entender la información que se presenta en términos matemáticos como por ejemplo gráficos, tablas o variaciones porcentuales.

Recientemente, Bookman, Ganter y Morgan (2008) declaran que el área de la cultura cuantitativa es por aquel entonces relativamente nueva y poco explorada en la educación superior, aunque existe un interés creciente. Comentan que se había desarrollado un grupo con interés especial en la cultura cuantitativa dentro de la Mathematical Association of America (MAA)<sup>5</sup> donde se habían publicado bastantes artículos como, por ejemplo, el de Madison y Steen (2008) que se centraba en la implicación de la cultura cuantitativa en la formación del profesorado, y Gillman (2006), en el que se presentaban soluciones innovadoras para formar a los estudiantes universitarios en cultura cuantitativa. La MAA ha dirigido talleres de desarrollo profesional sobre la cultura cuantitativa y ha creado la NNN, citada anteriormente, una organización con el objetivo de promocionar la cultura cuantitativa entre los ciudadanos. Según Bookman, Ganter y Morgan (2008), aunque muchas personas y grupos ya habían analizado el concepto de cultura cuantitativa durante las dos últimas décadas, no había ningún consenso en lo que constituye este concepto. La NNN desarrolló una posible definición: “la cultura cuantitativa es el poder y el hábito de la mente para adivinar la información cuantitativa, criticarla, reflexionar sobre ella y aplicarla, tanto en la vida personal como en la profesional”.

Por otro lado, para concretar ahora en el concepto de cultura matemática, se destaca que la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) en el Programme for International Student Assessment (PISA) interpreta la cultura matemática como la capacidad de identificar, entender y captar las matemáticas y formular juicios bien fundamentados sobre el papel que juegan las matemáticas en la vida cotidiana y privada de un individuo, la vida laboral y la vida social como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo. Dentro del programa PISA, de Lange (2003)<sup>6</sup> propuso una representación visual de la cultura matemática en la que esta se dividía en

---

<sup>5</sup> MAA: <http://www.maa.org/> [Basado en el contenido a 10 de diciembre de 2010]

<sup>6</sup> Jan de Lange es el presidente del grupo de expertos en matemáticas del programa PISA de la OECD.

cultura espacial (que sostiene nuestro entendimiento del mundo), *numeracy* (que acentúa la capacidad de manipular números y datos y evaluar afirmaciones referentes a problemas o situaciones que invitan al tratamiento y la estimación mental en contextos reales) y, en otro nivel y con algún aspecto en común con la última, cultura cuantitativa (tratamiento de la cantidad, el cambio, las relaciones y la incertidumbre).

Respecto al concepto de cultura estadística, este puede definirse como la capacidad de entender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que encontramos habitualmente y que permiten apreciar la contribución que el pensamiento estadístico puede hacer en la toma de decisiones públicas y privadas, profesionales y personales (Wallman, 1993).

Gal (2002), en la línea de Wallman (1993), afirma que el término de cultura estadística hace referencia a dos componentes interrelacionadas: por un lado la capacidad para interpretar y evaluar críticamente los argumentos estadísticos que se pueden encontrar en diversos contextos y, cuando sea necesario, la capacidad para discutir o comunicar las propias reacciones frente a esta información estadística, como la comprensión de su significado o la preocupación por la aceptación de unas conclusiones dadas. Además, este autor fundamenta estas capacidades en base a unos elementos de conocimiento (habilidades de cultura, conocimiento estadístico, conocimiento matemático, conocimiento del contexto y preguntas críticas) y unos elementos de carácter o disposiciones (creencia y actitudes y postura crítica), muy interrelacionados entre ellos.

Una propuesta similar la podemos encontrar en Li (2004), donde se afirma que "hay tres componentes de cultura estadística: 1. La familiarización con la utilización del pensamiento estadístico para tratar problemas que contienen datos; 2. La apreciación del papel que juega la estadística en la toma de decisiones durante el proceso de recolección de datos, el análisis de datos y la construcción de decisiones razonadas; 3. La capacidad de leer críticamente los datos, analizarlos y dar la información resumida".

Ben-Zvi y Garfield (2004) publican un libro en el que se realiza un estudio del desarrollo de la cultura, el razonamiento y el pensamiento estadístico. En este se afirma que la cultura estadística debe de ser dirigida a individuos que serán ciudadanos o empleados cada vez más informados y retoman el modelo propuesto por Gal (2002). La tabla 1 resume este modelo, en el que los cinco

primeros elementos son componentes de conocimiento y los dos últimos son componentes de carácter.

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
CONOCIMIENTO	Habilidades de cultura Entender los mensajes estadísticos que vienen dados de forma oral o escrita requieren la activación de varias competencias como la comprensión, la comunicación, habilidades lingüísticas y de numerabilidad, etc.
	Conocimiento estadístico Conocimiento de conceptos estadísticos y probabilísticos básicos.
	Conocimiento matemático Conocer algunos procedimientos matemáticos subyacentes a la producción de indicadores estadísticos comunes.
	Conocimiento del contexto La interpretación de los mensajes estadísticos depende de la habilidad para poner estos mensajes en un contexto.
	Cuestiones críticas Los mensajes dirigidos a los ciudadanos en general pueden estar modelados por políticos, comerciales u otros individuos que no tienen formación estadística teórica ni empírica.
CARÁCTER	Postura crítica Tener presente una buena voluntad cuando uno se encuentra con información estadística que puede haberse obtenido bajo condiciones de incertidumbre.
	Creencias y actitudes Desarrollar un punto de vista positivo respecto a la propia capacidad de hacer razonamientos estadísticos y probabilísticos.

Tabla 1. Descripción de los elementos del modelo de cultura estadística (Ben-Zvi y Garfield, 2004 basado en Gal, 2002).

El proyecto Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST)<sup>7</sup>, promovido por la National Science Foundation (NSF), define en su página web los conceptos de cultura, razonamiento y pensamiento estadístico como se muestra en la tabla 2.

CULTURA ESTADÍSTICA	Implica el entendimiento y la utilización del lenguaje e instrumentos básicos de la estadística. Palabras clave: identificar, describir, trasladar, interpretar, leer y calcular.
RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO	Camino en el cual la gente razona sobre ideas estadísticas y da sentido a la información estadística. Palabras clave: explicar por qué y explicar cómo.
PENSAMIENTO ESTADÍSTICO	Implica un entendimiento del porqué y cómo se llevan a cabo las investigaciones estadísticas. Palabras clave: aplicar, criticar, evaluar y generalizar.

Tabla 2. Definición de cultura, razonamiento y pensamiento estadístico (proyecto ARTIST).

En este proyecto también se afirma que entre estos tres conceptos, aunque se definan por separado, hay superposiciones y que además existe una jerarquía entre los tres, siendo la cultura estadística el fundamento para el razonamiento y el pensamiento estadístico.

Como se ha comentado al inicio, a la vista de las definiciones anteriores, que si bien son claras en sí mismas, conducen a cierta confusión cuando se consideran en conjunto, en este trabajo se aporta una definición propia que se detalla a continuación.

Se entiende por:

- cultura cuantitativa el conjunto de conocimientos y habilidades que permiten entender, analizar, manejar e interpretar las diferentes representaciones numéricas de la vida personal o profesional y, gracias a esto, hacer razonamientos y tomar decisiones

<sup>7</sup> <https://apps3.cehd.umn.edu/artist/>

- cultura matemática el conjunto de conocimientos y habilidades propios de la cultura cuantitativa añadiéndoles algunas habilidades más específicas como por ejemplo la capacidad de abstracción y la capacidad de hacer deducciones y demostraciones, así como comprender las relaciones y equivalencias existentes entre las diferentes representaciones de los datos
- cultura estadística el conjunto de conocimientos y habilidades propios de la cultura cuantitativa junto con la capacidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que se pueden encontrar habitualmente, para lograr esto último es imprescindible la capacidad de comprender y modelizar la variabilidad de los datos numéricos.

Siguiendo el ejemplo del proyecto ARTIST, en la tabla 3 se encuentran las palabras clave asociadas a cada una de estas tres definiciones.

CULTURA CUANTITATIVA	Entender, analizar, manejar, interpretar, razonar y tomar decisiones. Todas estas acciones están basadas en números.
CULTURA MATEMÁTICA	Abstraer, deducir, demostrar y comprender las equivalencias entre diferentes representaciones numéricas.
CULTURA ESTADÍSTICA	Comprender y modelizar la variabilidad de datos numéricos.

Tabla 3. Palabras clave relacionadas con la cultura cuantitativa, matemática y estadística.

### 1.1.2. Ámbitos de impulso de la cultura estadística

Una vez concretado lo que se entiende por cultura estadística, se continúa el trabajo identificando los medios principales para fomentar esta cultura entre la sociedad, esencialmente: desde la escuela, a través de la educación superior o en la formación del profesorado.

Algunos investigadores resaltan, además, la importancia de transmitir la necesidad de cultura estadística a los ciudadanos, de manera que estos tomen consciencia de la importancia de colaborar con los organismos responsables de la elaboración de estadísticas durante el proceso de recogida de datos y de los problemas que puede provocar la ausencia de respuesta o la no veracidad (Batanero, 2002). De acuerdo con Batanero y Godino (2005), los propios estadísticos han sentido la necesidad de conseguir que la sociedad valore y colabore en su trabajo. Por este motivo algunas sociedades estadísticas empezaron a introducir la educación como temas importantes en sus congresos. Según Batanero (2002), el principal impulsor de la investigación en educación estadística ha sido el International Statistical Institute (ISI) y, de forma más reciente y dentro del ISI, la International Association for Statistical Education (IASE). En esta dirección, también se destaca la creación del grupo Psychology of Mathematics Education (PME)<sup>8</sup> como uno de los principales fóruns de investigadores en educación matemática. En el año 1998 uno de estos fóruns se dedicó a la estadística y en el año 2000, en colaboración con la revista *Educational Studies in Mathematics*, se dedicó un número monográfico a esta disciplina. En 1995 se fundó el Center for Statistical Education (RSSCSE), financiado por la Royal Statistical Society (RSS), con el objetivo de promover una mejora en la educación, la formación y la comprensión de la estadística entre las personas de cualquier edad de nuestra sociedad. Este centro ha iniciado y completado diversos proyectos con el mismo objetivo, alguno de los cuales se ha expuesto en conferencias del ISI. Desde agosto de 2014, el RSSCSE pasó a ser responsabilidad de la Universidad de Plymouth (Reino Unido) bajo el nuevo nombre de Center for Statistical Education (ICSE).

De entre los proyectos de la RSSCSE se pueden destacar, por ejemplo, los trabajos de Holmes (2002) y Davies (2007), en los que se afirma que los usuarios de la estadística, además de los estudiantes y los profesores, deberían estar interesados en mejorar sus conocimientos de esta

---

<sup>8</sup> PME: <http://igpme.org/>

disciplina, ya que las nuevas metodologías y las técnicas estadísticas pueden permitirles resolver problemas que encontrarán en su trabajo. También se afirma que la escuela es un medio importante de difusión de esta cultura. En este sentido y en el marco de la RSSCSE, Holmes (2002) asegura que todos los esfuerzos por mejorar la cultura estadística de la población deberían centrarse en el contexto general de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de esta disciplina desde la escuela. Holmes (2002) resalta que la diferencia entre enseñanza, aprendizaje y evaluación radica sobre qué es lo que se enfatiza. En el caso de la enseñanza, el acento se pone sobre lo que hacen los profesores, mientras que en el aprendizaje el acento se pone en lo que entienden los alumnos y en la evaluación sobre lo que los alumnos pueden demostrar que saben. El objetivo es integrarlos adecuadamente, centrando la atención en el aprendizaje de los estudiantes.

Siguiendo esta misma idea, Batanero (2002) destaca que papel tan importante que jugó la estadística en el desarrollo de la sociedad moderna promovió la necesidad de introducir esta disciplina desde la escuela. Por este motivo, la estadística fue incorporada en el currículo de matemáticas de la enseñanza primaria y secundaria de muchos países desarrollados. Hasta entonces, el currículo de matemáticas era únicamente determinista y se necesitaba dar al alumno una visión más equilibrada de la realidad (Batanero, 2000). Wild y Pfannkuch (1999 citado por Batanero, 2002) publicó un trabajo en el que se argumenta que el razonamiento estadístico incluye cinco componentes fundamentales: reconocimiento de la necesidad de los datos, transnumeración (comprensión de los datos que puede darse al cambiar de representación), percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos (distinguirlos y relacionarlos) e integración de la estadística con el contexto.

Para una adecuada introducción de la estadística y, en consecuencia, de cultura estadística en las escuelas, Batanero y Díaz (2005) proponen la utilización de proyectos reales que permitan contextualizar los contenidos en situaciones reales que podrían parecer interesantes para los estudiantes, aumentando de esta forma su motivación. Los problemas dejarían de tener una única solución a diferencia de los problemas habituales de las matemáticas y, por este motivo, los profesores tendrían que habituar a sus estudiantes al razonamiento estadístico.

Ben-Zvi y Garfield (2004), siguiendo la misma línea que Batanero (2002), afirman que la estadística y la educación estadística son disciplinas introducidas desde hace relativamente poco en



los currículos escolares. Comentan además que, en los Estados Unidos, la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)<sup>9</sup> recomienda más razonamiento estadístico desde el jardín de infancia. Pero en las clases, según los autores, el énfasis se continúa centrando en conceptos individuales mientras que las competencias y las grandes ideas quedan escondidas. También resaltan el fuerte reclamo por parte de los usuarios de la estadística en enfocar más la educación de esta disciplina en el pensamiento estadístico y mantienen que la enseñanza tradicional no ha sido útil para producir la habilidad de pensar estadísticamente, los alumnos aprenden los métodos pero no cómo aplicarlos o cómo interpretar los resultados. Una de las soluciones que proponen se basa también en promover entre los estudiantes el pensamiento estadístico tratando con problemas y cuestiones de la vida real.

Otros trabajos dan más importancia a la educación superior general como camino principal para fomentar la cultura estadística. Así, Moore (2001 citado por Schield, 2007) distinguió entre cultura estadística, "lo que cada persona culta debería saber del pensamiento estadístico", y la capacidad o competencia estadística. El autor afirma que, mientras la enseñanza de cultura estadística se podría fomentar desde la escuela, la enseñanza de competencias concretas de la estadística para desarrollar una actividad laboral se debería impulsar a un nivel educativo superior. En este sentido, la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa española (SEIO)<sup>10</sup>, durante el XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa realizado en el año 2010, promovió que las doce universidades españolas que impartían Grados en Estadística presentaran un listado de las competencias más relevantes de dichas titulaciones para cada institución.

En último lugar, otras líneas de trabajo inciden en la necesidad de capacitación en didáctica de la estadística para la formación de profesores, ya que la introducción de la estadística en las escuelas debería ir acompañada de una renovación de los métodos de enseñanza; esto hace que aparezca una necesidad de formación didáctica de los profesores, que no solo incluya el conocimiento de los conceptos estadísticos sino también el "conocimiento didáctico de los contenidos" como el estudio

---

<sup>9</sup> NCTM: <http://www.nctm.org/> [Basado en el contenido a 15 de febrero de 2011]

<sup>10</sup> SEIO: <http://www.seio.es/> [Basado en el contenido a 10 de diciembre de 2010]

de las dificultades, los errores o los obstáculos que los alumnos encuentran durante el proceso de aprendizaje (Thompson, 1992 citado por Batanero, 2002).

En este último contexto, Estrada, Batanero, Fortuny y Díaz (2004) muestran un estudio sobre los resultados de la Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS) que fue aplicada inicialmente a una muestra de 367 estudiantes de Magisterio de la Universitat de Lleida. Este estudio se encuentra integrado en un proyecto más amplio centrado en la acción formativa de las matemáticas en los diferentes niveles de los sistemas educativos de los países iberoamericanos. Los autores de este estudio se basan en el modelo de tres componentes de las actitudes hacia una determinada materia: componente cognitivo (expresiones de pensamiento, concepciones y creencias hacia el objeto, en este caso la estadística), componente afectivo o emocional (emociones y sentimientos que despierta la estadística) y componente conductual o tendencial (expresiones de acción o intención). Entre los resultados destacan que la actitud de los futuros profesores hacia la estadística es bastante positiva destacando como el más valorado el componente cognitivo. El componente de valor es el único que se diferencia significativamente de los demás componentes, que están fuertemente interrelacionados, a diferencia de las conclusiones de algunos estudios previos en los que se afirmaba la independencia entre los cuatro factores. Es decir, “el valor de la estadística aparece claramente destacado e independiente de sus sentimientos, dificultad percibida y capacidad cognitiva”.

## **1.2. El concepto de competencia**

En este apartado se presenta cuál fue el origen del concepto de competencia y cómo ha ido variando su definición y su aplicación. También se describe la evolución de la gestión por competencias en los recursos humanos (RRHH) y su relación con el modelo educativo dentro del EEES.

### **1.2.1. Origen de las competencias: de la Psicología a los Recursos Humanos**

Uno de los contribuidores más significativos en los inicios del concepto de competencia fue Flanagan (1954), que lo definió como el conjunto de procedimientos que sirven para analizar y sintetizar las observaciones del comportamiento humano y que pueden ser evaluados mediante observaciones adicionales bajo condiciones controladas. Flanagan (1954) propuso una técnica de incidentes críticos como un método abierto y retrospectivo para permitir encontrar cuales creen los usuarios que son los rasgos críticos en el campo de la actividad que se analiza una vez finalizada. Un incidente crítico se entiende como cualquier actividad humana observable que sea suficientemente completa por sí sola para permitir hacer inferencias y predicciones sobre la persona que lleva a cabo la acción.

En el ámbito de los RRHH, los primeros investigadores que definieron y aplicaron propiamente el concepto de competencia parece que fueron los psicólogos White y McClelland (Dubois y Rothwell, 2004). White (1959) definió de forma explícita una competencia como la capacidad que tiene un individuo para interactuar con su entorno y comentó la necesidad de distinguir la noción de competencia de un atributo innato de un individuo, ya que las competencias tienen en sí mismas un aspecto de motivación y no hacen referencia a una capacidad instintiva. Por otro lado McClelland (1973) remarcó la importancia de este término, poniendo en cuestión la validez de los test convencionales de inteligencia y aptitud ya que afirmaba que estos test no mostraban aquellas habilidades que serían necesarias en el futuro mundo laboral de los estudiantes. Los test convencionales pueden ser válidos para predecir el éxito dentro del sistema educativo, pero no para predecir el éxito laboral. McClelland (1973) propuso un test en el que se valoraban competencias como una alternativa a los test de inteligencia y dio algunas indicaciones para hacer esta valoración.

Llopart (1999), en su tesis doctoral que se centra en la gestión de los RRHH basándose en las competencias, asegura que el concepto de competencia, tal y como se entiende y se aplica en la actualidad en este ámbito, tiene su origen en McClelland (1973).

Posteriormente, en los Estados Unidos, se publicó un trabajo (Spencer y Spencer, 1993) que acabó de completar la propuesta genérica de McClelland. Este trabajo consistía en la elaboración de un “diccionario de competencias” universales determinadas a partir de entrevistas realizadas sobre 200 puestos de trabajo. Aquí se define competencia como “una característica personal latente que mantiene una relación causal con un criterio de desarrollo eficaz o superior en un trabajo o situación”. Definen cinco tipos de características competenciales agrupadas en dos categorías: parte no visible (motivaciones, rasgos y autoconcepto) y parte visible (conocimientos y habilidades).

Dubois y Rothwell (2004) expusieron que debe utilizarse el concepto de competencia y su amplia gama de definiciones para poder describir de forma fidedigna el comportamiento, las motivaciones y el conocimiento relacionados con el éxito o el fracaso de la vida laboral. Para alcanzar este objetivo sería necesario fijar un lenguaje común que permita poder hablar de los trabajadores, de sus acciones y de sus habilidades. Asimismo en el trabajo se destaca que a falta de este lenguaje común, en la actualidad hay dos escuelas de pensamiento por lo que hace referencia a la interpretación del concepto de competencia: la primera mantiene que una competencia implica conocimiento o habilidades mientras la segunda interpreta una competencia, como cualquier otra característica, que apoya la actividad. En esta segunda interpretación una competencia puede incluir tanto conocimientos o habilidades como otras características como el nivel de motivación o rasgos personales. Desde la segunda escuela de pensamiento (visión filosófica), la atención debe centrarse en el individuo que realiza la actividad, no en la actividad desarrollada (Dubois y Rothwell, 2004). Existen también diferentes tipos y niveles de competencias y se clasifican o se organizan de diversas formas.

Con todo lo explicado, queda manifiesto que el movimiento por competencias se inició en la segunda mitad del siglo XX, pero que hoy en día aún se mantiene activo y es discutido a menudo. Desde sus inicios, haciendo referencia al comportamiento humano, pasando a centrarse en el mundo laboral (RRHH) y resurgiendo en la actualidad a nivel europeo con la declaración de Bolonia (1999) y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (figura 2).

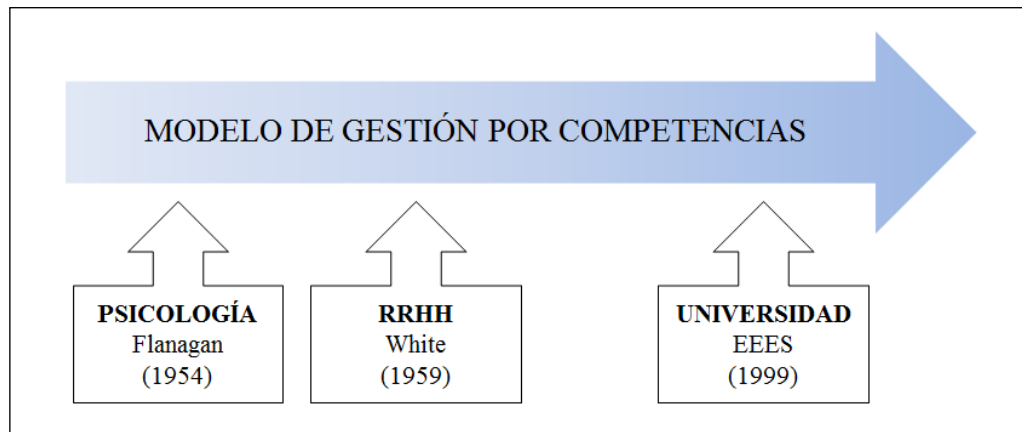


Figura 2. Evolución en el ámbito de aplicación del modelo de gestión por competencias.

### 1.2.2. Competencias en el área de los Recursos Humanos

El concepto de competencia está relacionado estrechamente con la gestión de los recursos humanos de una empresa, entendiendo que el enfoque por competencias tiene por objetivo formar trabajadores competentes, o lo que es lo mismo, formar a trabajadores capaces de realizar tareas concretas y evaluables en entornos de trabajo determinados (Guerrero, 1999). Este enfoque apareció como herramienta para hacer frente a una crisis del empleo surgida como consecuencia de las condiciones económicas de la década de los setenta, haciendo recaer sobre la formación profesional inicial y continua la responsabilidad de formar trabajadores competentes en el sentido mencionado con anterioridad, considerando el trabajador competente como el soporte de toda empresa competitiva. Esta relación estaba basada en el concepto de la empleabilidad o responsabilidad del trabajador de mantener las competencias relacionadas con su profesión al día y de su adaptabilidad, entendida como la capacidad de adaptarse a toda situación de trabajo mediante la formación continua y permanente.

En esta sección se realiza un recorrido por la evolución de la definición y la clasificación de las competencias profesionales necesarias en el ámbito de los RRHH como evolución natural de la aplicación del modelo de gestión por competencias en la psicología, que más recientemente también se ha trasladado en el campo de la educación superior.

En la actualidad y en la lengua española (Levy-Leboyer, 1997), el concepto de competencia puede ser usado de muchas formas distintas en el ámbito profesional y laboral (por ejemplo: como capacitación, como competición, como cualificación, entre otras). Esta ambigüedad en el uso de la palabra competencia ha provocado la confusión existente en su entorno y aplicación.

La problemática principal en el sector de la empresa parece radicar en la discusión acerca de la naturaleza de las competencias de una determinada profesión, el momento en que estas deben ser potenciadas y los elementos necesarios para conseguirlo. Se pueden observar dos corrientes distintas (Oliveros, 2007) en cuanto a la percepción de la naturaleza del concepto: considerar una competencia como una característica subyacente en la persona, que determina su conducta, o como un comportamiento observable, que se sustenta en las características personales. La diferencia entre los dos puntos de vista anteriores radica en considerar las competencias como un rasgo subyacente o como una conducta observable, siendo la segunda opción la posición más habitual. Esta misma idea ha sido suscrita más recientemente por otros investigadores, afirmando que “el término competencia hace alusión a la composición propia de cada individuo e incluye la totalidad de la capacitación y la cualificación que han sido obtenidas a través tanto de formación técnica o profesional, del comportamiento social, de la aptitud para el trabajo en equipo o incluso de la propia iniciativa” (Gutiérrez y de Pablos, 2009, pág. 329) y que un elemento común en las diferentes clasificaciones de competencias es la división entre competencias genéricas o transversales y competencias específicas. Mientras las genéricas son comunes a todas las áreas del saber, las específicas son los conocimientos teóricos y procedimientos propios de cada profesión. Según Gutiérrez y de Pablos (2009), existen diversos listados, pero hacen referencia a competencias generales y se suelen adaptar a las necesidades de cada empresa. Cada empresa elabora un listado propio en función de las competencias que considera estratégicas para mejorar sus niveles de competitividad.

Oliveros (2007) expone que la gestión por competencias en el mundo de la empresa es un proceso cíclico basado en tres momentos: identificación, desarrollo y evaluación. Pero mientras el proceso de identificación se considera un proceso claro y experimentado dentro del ámbito de la empresa, presenta ciertas dificultades en el ámbito educativo desde su definición hasta su clasificación.

Por otro lado, Gutiérrez y de Pablos (2009) afirman que a la dificultad del proceso de identificación de las competencias genéricas se le añade también la dificultad de la fase de evaluación. El hecho de que estas competencias sean propias de cada empresa en particular también dificulta la posibilidad de exportarlas a otros sectores y empresas. Esta idea acaba provocando limitaciones en el ámbito de la formación universitaria.

Actualmente, el enfoque por competencias se está aplicando tanto en la gestión de los recursos humanos como en los distintos niveles del sistema educativo (Oliveros, 2007). En el caso de la gestión de los recursos humanos, el enfoque por competencias se introdujo como alternativa al enfoque de rasgos motivado por la mejora que suponía en la previsión del éxito en el desarrollo de una actividad profesional el hecho de disponer, siguiendo el segundo punto de vista explicado unas líneas más arriba, de conductas observables en lugar de rasgos o aspectos personales, dando en el nuevo enfoque un carácter más objetivo y acortando distancias entre la formación y la actividad laboral. En el ámbito de la educación, las competencias empezaron a introducirse en los títulos de formación profesional ocupacional y formación específica y, más actualmente, en los planes de estudio de educación superior diseñados dentro del EEES. En este segundo caso ha resultado un proceso más costoso debido a una mayor distancia entre los estudios universitarios y el mundo laboral.

Dentro del marco profesional, se diferencia entre las competencias asociadas a un puesto de trabajo y las que están asociadas a un perfil profesional, destacando que mientras las primeras hacen referencia a las competencias que posee un individuo que está desarrollando un trabajo (incluyendo las prácticas en empresa), las segundas hacen referencia a las competencias de un individuo en formación en un centro educativo (Oliveros, 2007). Las primeras son fáciles de identificar y evaluar, basta con la observación de la actividad desarrollada, pero identificar y evaluar las segundas resulta una tarea más compleja debido a la gran separación entre el ámbito profesional y el educativo.

Esta situación puede conducir al planteamiento de cuestiones complejas de difícil respuesta: ¿se pueden adquirir estas competencias desde la formación universitaria o profesional? ¿Es la empresa la responsable de fomentar las competencias entre sus empleados para el buen desarrollo de su

actividad profesional? ¿Los expertos en recursos humanos valoran si un individuo posee las competencias requeridas para un puesto de trabajo o valoran su capacidad para desarrollarlas?

Pese a la complejidad del proceso de desarrollo de una competencia, para algunos investigadores (Oliveros, 2007) parece ser un proceso progresivo dividido en dos fases (figura 3): formación de competencias, como una actividad desarrollada en el aula y en la que el individuo no ejerce la conducta pero se trabajan algunos de sus aspectos y componentes, y desarrollo en el puesto de trabajo, que consiste en ubicar al individuo en una situación que implique practicar una determinada conducta.

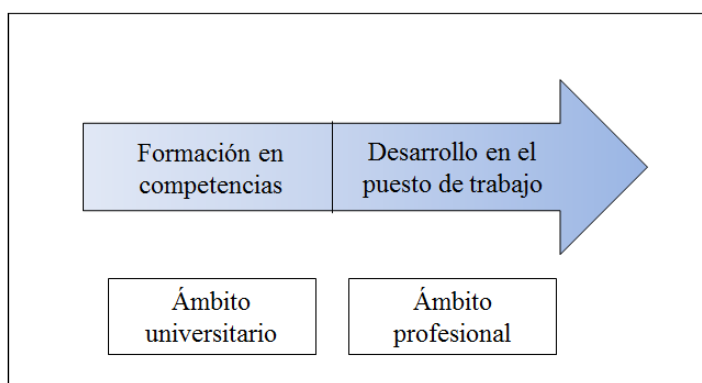


Figura 3. Proceso de desarrollo de una competencia (adaptado de Oliveros, 2007).

Las características subyacentes al individuo que configuran las competencias son, según Oliveros (2007), los motivos, los rasgos de personalidad, las actitudes, los valores, el autoconcepto, las habilidades y los conocimientos.

Otros autores (Levy-Leboyer, 1997), en cambio, afirman que existen tres formas de desarrollar las propias competencias: en la formación previa (antes de la vida activa), a través de cursos de formación para adultos (durante la vida activa) y por el ejercicio mismo de una actividad profesional (mediante la vida activa). Las empresas conceden cada vez más una importancia creciente a las competencias extraescolares, distintas de los conocimientos adquiridos en la formación tradicional. El progreso tecnológico ha provocado que la realidad en cuanto a la educación actual sea muy distinta a la de hace unas décadas. A la vez, las inestabilidades económicas han provocado cambios en la estructura del mercado laboral. Todo esto provoca una



necesidad de los individuos de evaluar regularmente sus competencias y la necesidad de las empresas de evaluar los recursos de competencias que poseen. Pero conviene destacar que en la adquisición de competencias la experiencia juega un papel muy importante. Las competencias tienen entonces un carácter muy dinámico, ya que se desarrollan al lado de las experiencias profesionales, y estas pueden ser adquiridas a lo largo de toda la vida activa. Además las competencias dependen de las experiencias específicas y están más ligadas a un sector profesional, a una empresa, a un lugar o incluso a un momento determinado. Por este motivo las empresas tienen interés en conocer las competencias concretas que caracterizan a sus recursos humanos y planificar el desarrollo de las competencias de su personal en el marco de su estrategia y de su proyecto de empresa, pasamos entonces de la simple evaluación de competencias a la gestión de estas. Desde este segundo punto de vista, el proceso de adquisición de una competencia se presenta como un proceso escalonado que llega a su cumbre cuando ya se está desarrollando la actividad profesional en un puesto, una empresa y un entorno concretos (figura 4). Entendiéndose de esta forma que pese a la posible formación previa y durante la realización de una actividad profesional concreta, el desarrollo de una competencia propiamente solo es posible cuando se añade el factor experiencia (mediante la actividad profesional).

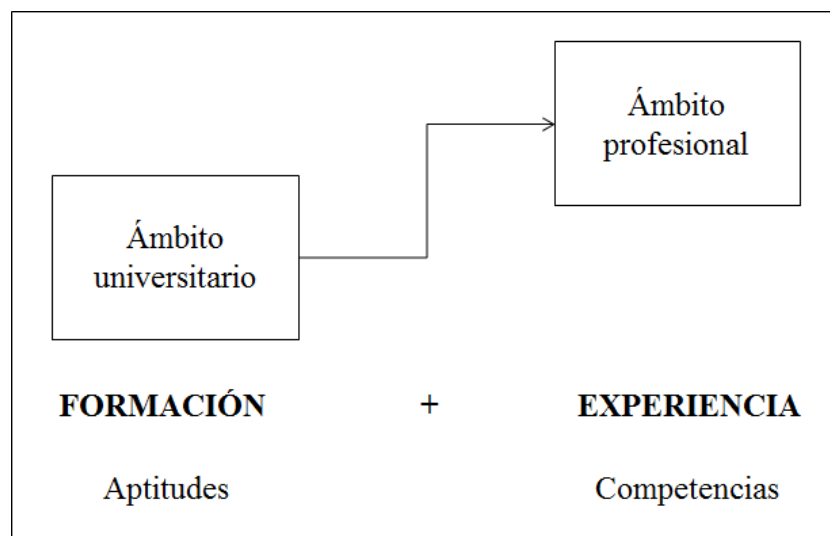


Figura 4. Proceso de desarrollo de una competencia (adaptado de Levy-Leboyer, 1997).

Las competencias son el resultado de experiencias dominantes gracias a las aptitudes y a los rasgos de personalidad que permiten sacar partido a ellas como muestra la figura 5 (Levy-Leboyer, 1997).

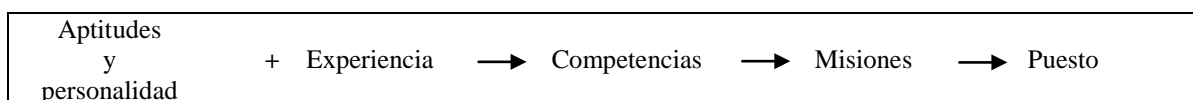


Figura 5. Génesis y función de las competencias (Levy-Leboyer, 1997).

Las aptitudes y los rasgos de personalidad permiten caracterizar a los individuos y explicar la variación de sus comportamientos en la ejecución de tareas específicas, mientras que las competencias afectan a la puesta en práctica integrada de aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos adquiridos para cumplir correctamente con una misión compleja (Levy-Leboyer, 1997). Las competencias, entonces, dependen del marco de la empresa en el que han sido determinadas y no pueden desarrollarse si no están presentes las aptitudes requeridas.

Guerrero (1999) planteó el enfoque de las competencias profesionales como una evolución de los objetivos de la formación profesional, centrada en la década de los setenta del siglo anterior en las “capacidades profesionales” (saber y saber hacer), que evolucionó durante la década de los ochenta a las “cualificaciones profesionales” (que abarcaban, además, la flexibilidad y la autonomía) y, en la década de los noventa, a las “competencias profesionales” (que añadían participación en el entorno profesional, organización del trabajo y planificación). Sin embargo, el mismo autor expuso que aún faltaba por concretar y precisar algunos de estos nuevos conceptos o aportaciones al enfoque por competencias, el principal de los cuales era la propia noción de competencia. Pero, a pesar que la definición de competencia no es aún un hecho consensuado, existen ciertos puntos en común entre las diferentes definiciones. Todos resaltan en las competencias profesionales dos rasgos clave: el conocimiento práctico y la autonomía individual.

En el mundo académico se suele distinguir entre competencias específicas o técnicas de un área profesional y competencias genéricas o transversales asociadas a diversas situaciones. Oliveros (2007) afirma que la universidad no debe únicamente asentar las bases de las competencias ya que el desarrollo de competencias no debería postergarse los cuatro años que dura un grado, por lo tanto los alumnos deben empezar a practicar las conductas técnicas en las aulas de la universidad, en las

actividades fuera de estas aulas y en los centros de prácticas. El desarrollo de las competencias genéricas o transversales deben incluirse en el conjunto de titulaciones universitarias y su desarrollo se concibe como continuación del iniciado en anteriores niveles educativos, que posteriormente se seguirán desarrollando en el ejercicio profesional.

En el mundo de la empresa, según Guerrero (1999), las competencias profesionales pueden clasificarse en:

- Básicas (lenguaje y comunicación, matemáticas, ciencia y tecnología, cultura y sociedad, subjetivas). Competencias comunes a todas las ocupaciones, imprescindibles para poder incorporarse al mundo laboral y que pueden ser potenciadas por el sistema educativo básico.
- Técnico-profesionales (técnicas, que expresan capacidad o dominio experto; metodológicas, competencias procedimentales como por ejemplo reaccionar ante las dificultades, resolver problemas, transferir experiencias, entre otras; sociales, que se ponen en práctica en las relaciones humanas del centro de trabajo, como colaborar con otros o trabajar en equipo; participativas u organizacionales, competencias relativas a la organización del trabajo en la empresa, como organizar, decidir, integrar, etc.). Competencias específicas de una profesión, que vienen potenciadas por la formación profesional.
- Transversales. Competencias comunes a diversos ámbitos o niveles profesionales, como el conocimiento de idiomas o la informática.
- Claves. Capacidad de aplicar de modo integrado habilidades y conocimiento en situaciones reales de trabajo.

Estas competencias profesionales pueden ser definidas como “la capacidad de aplicar, en condiciones operativas y conforme al nivel requerido, las destrezas, conocimientos y actitudes adquiridas por la formación y la experiencia profesional, al realizar las actividades de una ocupación, incluidas las posibles nuevas situaciones que puedan surgir en el área profesional y ocupaciones afines” (Guerrero, 1999).

### 1.2.3. Competencias en la educación superior

Para comprender mejor la relación de las competencias con la educación universitaria, primero se presenta un breve resumen de la evolución del papel de la universidad en la sociedad para después detallar la incorporación del concepto de competencia en la educación universitaria.

La universidad adoptó su nombre en la Edad Media. En el siglo XII la enseñanza y el saber pasaron de los monasterios a las catedrales de las ciudades utilizándose como escuelas (Tejerina et al., 2010), como por ejemplo la catedral de Chartres (Francia), que es considerada un símbolo de nuestra era científica y tecnológica (Escobar, 1999). Las escuelas catedralicias y los conventos instruyeron en nuevas disciplinas y saberes, ya que hasta aquel momento la ciencia árabe había dominado sobre la cristiana. Durante el siglo XII tuvo una clara prioridad el estudio de la ciencia (centrando el programa de estudios de ciencias naturales en cuatro partes: aritmética, música, geometría y astronomía) sobre la enseñanza de las artes liberales (gramática, retórica y lógica) gracias a la instauración de reformas en la educación superior general conseguidas a través de la lucha de los maestros. Pero no fue propiamente hasta el siglo XIII cuando comenzaron a formarse las universidades como institución a nivel europeo. Aunque es difícil determinar cuál fue la primera universidad, se considera que la Universidad de Bolonia es la más antigua (fundada aproximadamente el año 1088 como agrupación de profesores, cuando aparecieron acuerdos de libre enseñanza de derecho independientes de las escuelas religiosas de Bolonia, y adquiriendo el grado de Universidad y sus estatutos en 1317), seguida por la Universidad de París que fue fundada a mediados del siglo XII, en las inmediaciones de la Catedral de Notre Dame, por el obispo de la ciudad y que para el siglo XIII contaba con varios colegios independientes (Rüegg, 2003). La historia de la universidad de Bolonia está estrechamente ligada a los colegios universitarios. Estas dos universidades representaron los modelos organizativos en los que se inspiraron en distintos grados las demás. Las principales consecuencias de la aparición de la universidad fueron que la enseñanza dejó de confiarse a la jerarquía eclesiástica y que la universidad se abrió tanto a maestros como alumnos procedentes de todas las clases sociales, puesto que en principio, la creación de la universidad de Bolonia estaba destinada a financiar los estudios a estudiantes sin recursos, aunque en épocas posteriores la universidad se convirtió en aristocrática (Escobar, 1999).

Pero tan importante como conocer el origen y la historia del concepto de universidad como institución, es conocer cómo ha ido evolucionando su misión u objetivos. Según Cárdenas Colménter (2004), las primeras universidades tenían la labor de transmitir conocimientos (oficio del saber) pero a finales del siglo XVIII e inicios del siguiente la universidad alemana centró su objetivo principal en la investigación, diferenciándose de la universidad inglesa, que estaba centrada en la formación integral del hombre, de la francesa, centrada en la consolidación del imperio y la formación profesional, y posteriormente de la universidad estadounidense, centrada en el servicio a la comunidad (figura 6).

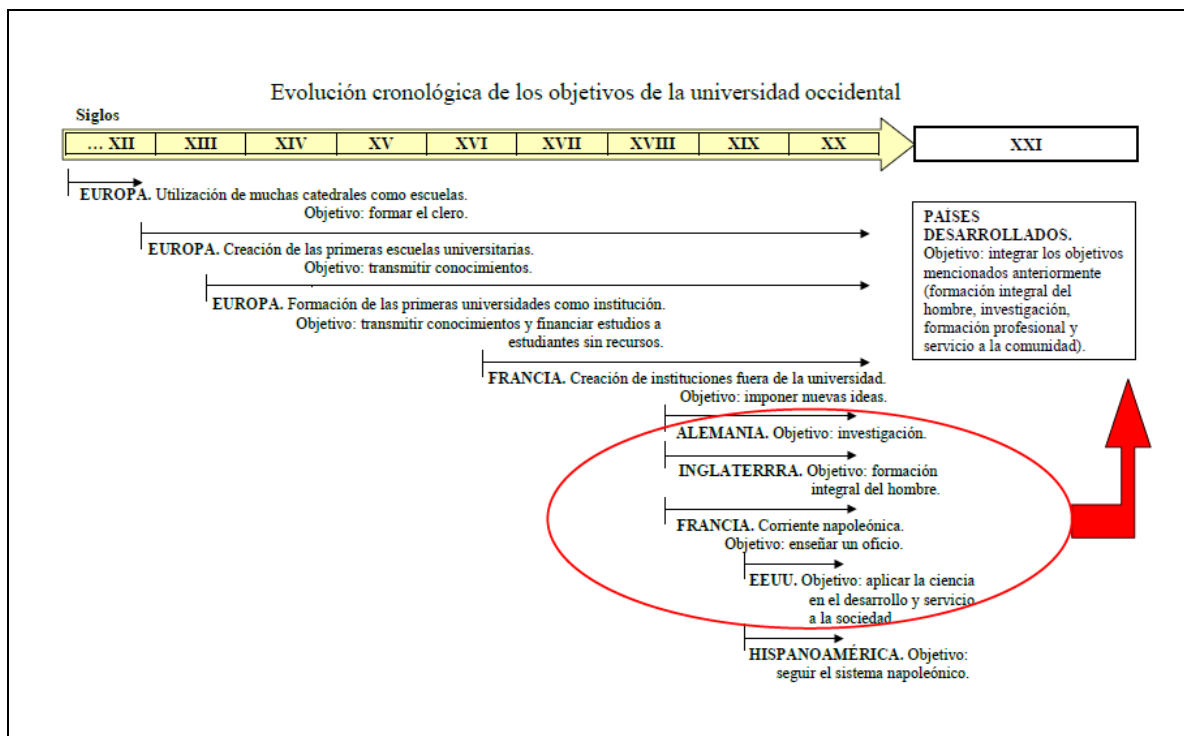


Figura 6. Evolución cronológica de los objetivos de la universidad.

Las diferentes funciones de la universidad descritas anteriormente se han combinado y entremezclado gradualmente a nivel mundial, de manera que en la actualidad las universidades más prestigiosas e importantes se caracterizan por una equilibrada integración de todas ellas.

En el contexto español, la universidad más antigua fue la Universidad de Palencia (inicios del siglo XIII), pero esta desapareció rápidamente. Posteriormente, finales del 1218 y principios del 1219, fue creada la Universidad de Salamanca cuyo origen fueron las escuelas catedráticas aunque quedó definitivamente construida 1254 por Alfonso X El Sabio. Más adelante, en 1852, se suprimieron las facultades eclesiásticas. Durante los siglos XI y XII existían unas fuertes relaciones intelectuales entre Inglaterra y España debido a la escuela de traductores de Toledo donde iban algunos personajes ingleses importantes, como por ejemplo *Alfred the Great*, pero las relaciones académicas e intelectuales entre las escuelas ibéricas y las del noroeste de Europa no perduraron (Rüegg, 2003).

En Cataluña, la Universidad de Lleida fue la universidad más antigua de la Corona de Aragón y Cataluña, fundada el año 1300 (Barcala, 1985).

Por otra parte, en los EEUU las universidades aprovecharon las experiencias europeas para consolidar su sistema educativo. En 1636 se fundó el *Harvard College*, pero fue realmente en el siglo XX cuando se consolidó y expandió su sistema educativo. A finales del siglo XIX la universidad estadounidense empezó a decantarse por los estudios de postgrado y por los altos niveles de la investigación, tomando como ejemplo las universidades alemanas en las que habían estudiado muchos de sus profesores. Pero si en Alemania se centraron en la ciencia pura, en los Estados Unidos de América se centraron en la aplicación de la ciencia en el desarrollo de su industria y la resolución de problemas concretos (Cárdenas Colménter, 2004).

Las universidades hispanoamericanas, tras su independencia, tomaron como patrón el modelo napoleónico (en lugar del alemán o el americano) que excluía la investigación como función de la universidad. Las universidades pasaron a ser federaciones o agregados de facultades y escuelas dedicadas a la formación profesional, visión que hoy en día no ha sido completamente descartada.

Como fruto de lo expuesto anteriormente, podemos observar una clara transformación de la misión, multiplicidad y complejidad de la universidad en los últimos siglos (Scott, 2006). Hoy en día y como consecuencia de la globalización, aparece una nueva misión de las universidades actuales: la misión de la internacionalización.

A diferencia de lo que se acaba de exponer, en la actualidad más reciente y en el contexto europeo, la preocupación conjunta por el desarrollo de competencias se ha consolidado como uno de los

objetivos más importantes del mundo universitario. Continúa habiendo un interés por la formación de profesionales, pero este es prioritario y está formulado entorno al concepto de competencia.

Con el objetivo de construir un espacio común para los centros de educación superior europeos, se publicaron desde 1998 y con una frecuencia aproximadamente bienal una serie de declaraciones fruto de las reuniones de los cuatros ministros de educación representantes de Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido inicialmente, a las que posteriormente se fueron incorporando los ministros de educación de muchos otros países. La primera de estas reuniones tuvo lugar en Sorbona (París) en 1998 y en ella se subrayó el papel fundamental de las universidades en el desarrollo de las dimensiones culturales europeas y se insistió en la necesidad de crear un espacio europeo de la enseñanza superior como medio predilecto para fomentar la movilidad y la empleabilidad de los ciudadanos y el desarrollo global del continente. Cabe destacar que en esta declaración aparece por primera vez el concepto de Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Las sucesivas reuniones posteriores tuvieron por objetivo analizar los progresos alcanzados y establecer prioridades y nuevos objetivos para los años siguientes siguiendo la dirección establecida en 1998. Pero no fue hasta 2005 (Bergen, Noruega) cuando apareció por primera vez en estas declaraciones el concepto de competencia. En esta declaración se adoptó el marco general de cualificaciones del EEES (que comprendía tres ciclos), los descriptores genéricos (descriptores de Dublín, basados en resultados del aprendizaje y competencias para cada ciclo) y los intervalos de créditos en el primer y segundo ciclo. Los descriptores de Dublín fueron desarrollados por el grupo internacional de expertos llamado Joint Quality Initiative (JQI) y enunciaban genéricamente las expectativas típicas respecto a los logros y habilidades relacionados con las cualificaciones que representaban el fin de cada tipo de ciclo de Bolonia (González y Wagenaar, 2003), cada uno de los cuales tenía simultáneamente las funciones de preparar al estudiante para el mercado laboral, de proporcionarle mayores competencias y de formarle para una ciudadanía activa. La transcripción española de los descriptores de Dublín es el Marco Español de Cualificaciones de Educación Superior (MECES), realizado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

A finales del año 2000, la Comisión Europea presentó el proyecto Tuning Educational Structures in Europe como un proyecto piloto de dos años coordinado conjuntamente por la Universidad Deusto de Bilbao (España) y la Universidad de Groningen (Holanda) que fue lanzado definitivamente en 2001. Este proyecto tenía por objetivo ofrecer una plataforma para los debates que tienen lugar a

nivel europeo en el contexto de la educación superior y, entre otras cosas, abrió el debate sobre la naturaleza y la importancia de las competencias específicas y genéricas o transversales, involucrando la participación de todos los interesados, incluyendo académicos, graduados y empleadores. El proyecto Tuning realizó una consulta relacionada con las competencias a los graduados, empleadores y académicos de siete áreas distintas (Administración de Empresas, Ciencias de la Educación, Geología, Historia, Matemáticas, Física y Química) de 101 departamentos de universidades pertenecientes a 16 países europeos distintos. Se seleccionaron treinta competencias genéricas clasificadas en tres categorías: instrumentales, interpersonales y sistémicas. Este cuestionario de competencias se facilitó a 150 graduados y 30 empleadores para cada una de las instituciones participantes. Estos debían indicar su nivel de importancia y su nivel de logro en los programas educativos y debían realizar un ranking con las cinco más importantes. Como resultado se puede destacar la fuerte correlación entre las calificaciones otorgadas por los empleadores y por los graduados (González y Wagenaar, 2003).

En la declaración de 2009 (Leuven y Louvain-la-Neuve, Bélgica) se estableció que con unos mercados laborales que dependían cada vez más de niveles de habilidades altos y de las competencias transversales, la educación superior debería preparar a los estudiantes en el conocimiento avanzado, las habilidades y las competencias que necesitarían en su vida laboral.

Mientras tanto, en España se sucedieron diversas declaraciones de la Conferencia de los Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) sobre el EEES. La CRUE participó activamente en el proceso de debate de los proyectos de Reales Decretos de configuración del EEES presentados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD).

Uno de los aspectos a destacar de estas lecturas básicas y complementarias relacionadas con la justificación y el proceso de creación de un espacio común de educación superior para las universidades europeas, es la carencia de definiciones de algunos aspectos más elementales pero que aparecen de forma constante en estas declaraciones. Un ejemplo claro es el concepto de competencia, que además de ido cambiando a lo largo de la historia. También es bastante habitual la distinción entre habilidades (*skills*) y competencias (*competences*), aunque son nociones tan afines que en esta investigación se ha decidido no considerarse por separado. Por lo general puede deducirse que se entiende por competencias aquellas destrezas que el individuo tiene disponibles, es



decir, capacidades de un individuo (ser capaz de). Si recurrimos a la definición que nos ofrece la Real Academia Española de la lengua (RAE) podemos encontrar que una habilidad se entiende como la “capacidad y disposición para algo”, mientras competencia se define como una “pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”. Ambas definiciones fortalecen nuestro criterio, ya que para poder llevar a cabo de forma adecuada una acción uno debe ser capaz y tener la disposición para realizarla.

Como consecuencia de lo comentado, la formación universitaria europea actual parece enfocada, en buena parte, al futuro mundo laboral de los estudiantes. Con este enfoque ha aparecido una preocupación creciente hacia cuestiones relacionadas con la mejora de la calidad docente, pese a que la investigación siga teniendo un peso muy importante (Zabalza, 2004). Con estos nuevos objetivos, las universidades se esfuerzan por orientar los programas de los cursos más elevados al mundo profesional mediante créditos de prácticas en empresa o trabajos de investigación. Pero a pesar de estos esfuerzos algunos investigadores (Aureli e Iezzi, 2007) continúan afirmando que existe cierta falta de conexión aparente entre las competencias que se pretenden transmitir en la situación actual desde la educación superior y las habilidades que esperan los empleadores de aquellos estudiantes que, tras su etapa de formación universitaria, se adentran en el mundo laboral.

Algunos estudiantes europeos también parecen manifestar insatisfacción en cuanto a lo que hace referencia a la ausencia de cierta conexión entre el mundo académico y el mundo laboral, como se afirma en el informe elaborado por la Fundación BBVA y cuya noticia se publicó en 2010 en la página web del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)<sup>11</sup>. El estudio realizado refleja que la mayoría de los estudiantes europeos que cursan estudios superiores consideran que hay cierta falta de coherencia entre la formación que reciben y la vida laboral que les espera.

Las dos últimas referencias son una muestra de las evidencias que han llevado a Europa a plantearse la necesidad de que la universidad se aproxime al mundo profesional. Para solventarlo se sigue haciendo hincapié en las competencias.

---

<sup>11</sup> <http://www.eees.es/es/documentacion-noticias/los-estudiantes-critican-el-desajuste-entre-formacion-y-vida-laboral>

Para esa misma época, se llevó a cabo un trabajo desde la Universidad Pontificia Comillas de Madrid (Martínez et al., 2010) en el que se puso de manifiesto que en el sistema educativo español cada vez toma más importancia la preocupación por el nivel de desajuste entre las competencias potenciadas por la universidad y el perfil de competencias demandado por las empresas, debido a que uno de los cimientos más significativos en la creación del EEES consiste justamente en fomentar la empleabilidad de los estudios universitarios. En este estudio se analiza la conexión entre lo que demandan las empresas de referencia en cuanto a la empleabilidad habitual de los titulados de la Licenciatura en ADE de la Universidad Pontificia Comillas (ICADE), desde el punto de vista de los empleados y los empleadores (considerados conjuntamente bajo el nombre de profesionales debido a la fuerte correlación en las respuestas de ambos grupos), y lo logrado por los propios alumnos, desde su propio punto de vista y el de los profesores. Este trabajo fue realizado desde el enfoque basado en la evaluación de las competencias, clasificadas en genéricas transversales y específicas. Martínez et al. (2010) afirma que pese a la falta de acuerdo en la definición de la noción de competencia, sí existe un consenso general en relación a los elementos que la integran: conocimiento, habilidades o destrezas y actitudes. Una competencia consiste en una adecuada combinación de tales elementos, con el objetivo de poder desarrollar una actividad profesional. Entre los resultados obtenidos puede destacarse que existen grandes diferencias entre el desarrollo alcanzado por los estudiantes y los requerimientos por parte de la empresa (entendidos como déficits) en cuanto a lo que hace referencia a las competencias genéricas de escucha, debate y argumentación, el sentido crítico y autocrítico y la orientación al aprendizaje. En cambio, puede apreciarse un exceso de capacidad en lo que hace referencia a la autonomía e iniciativa, la aplicación de conceptos teóricos y el compromiso ético. Según los alumnos, la universidad presenta déficits en competencias como la inteligencia emocional, escucha, debate y argumentación y gestión del tiempo. En cambio, otorga más importancia de la exigida por el mercado laboral en trabajo en equipo y aplicación de conceptos. Según los profesores, la universidad presenta déficits en aplicación de términos analíticos, orientación al aprendizaje y el sentido ético. Y ofrece más formación competencial de la requerida en la utilización de las TIC. Merece la pena destacar que no existe correlación significativa entre la opinión de alumnos y profesores con respecto a la importancia otorgada por la universidad a las competencias genéricas. No sucede lo mismo, en

cambio, cuando se estudia las competencias específicas en este caso existe una fuerte correlación positiva entre ambos perfiles.

La preocupación e interés creciente por las competencias profesionales que deben fomentar las universidades, resurgido a nivel europeo tras la construcción del EEES, ha ocasionado reacciones diversas también entre el personal docente e investigador. Algunos investigadores (Gascón, 2011) critican la omnipresencia actual de las competencias en todos los niveles educativos, confundiendo en algunas ocasiones las competencias con los objetivos del aprendizaje. Considera además que el enfoque por competencias está construido a partir de hechos que no están del todo bien delimitados. Por otro lado, afirma que la noción de competencia hace referencia a “la integración y activación de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores”, permitiendo el desarrollo de determinadas tareas en distintos contextos. Con el objetivo de desarrollar competencias, debe presentarse a los estudiantes tareas complejas que les supongan un reto y no simples ejercicios. Pero este desarrollo requiere también un trabajo en un equipo interdisciplinario y de reflexión sobre una acción contextualizada a desarrollar, enfatizando el aprendizaje de procesos (procesos de aprender haciendo).

Para terminar este apartado, se presenta una definición propia del concepto de competencia como síntesis de la revisión realizada y de las definiciones que se han ido encontrando.

*Las competencias son la integración del conjunto de capacidades y habilidades, los conocimientos y los rasgos de personalidad que deben permitir a un individuo desarrollar una determinada actividad profesional.*

Esta definición es de la que se partirá en la fase experimental de esta investigación.

### **1.3. Síntesis de las ideas principales**

En resumen, se destaca que la preocupación por la mejora del nivel de cultura estadística de la sociedad y, en particular, de los alumnos del Grado en ADE ha servido de punto de partida para esta investigación. Sin embargo, disponer de una cultura estadística sólida no es suficiente para garantizar el éxito profesional de los futuros egresados, ni tampoco para mejorar la empleabilidad de estos. El enfoque por competencias, que se inició en el área de la psicología y fue adoptado por

el sector de los recursos humanos desde hace ya varias décadas, ha impactado recientemente en el sistema educativo. La universidad tiene una gran responsabilidad y, aunque la implantación del enfoque comentado no sea simple, el sistema educativo puede nutrirse de la experiencia en otros campos.

Se presenta dos tablas que hacen referencia respectivamente a las similitudes (tabla 4) y diferencias principales (tabla 5) encontradas en la comparación de la aplicación del modelo de gestión por competencias en las dos áreas implicadas en este estudio: el mundo de la formación universitaria y el desarrollo de una actividad profesional en el ámbito de la empresa.

ÁMBITO PROFESIONAL	ÁMBITO UNIVERSITARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrientes de pensamiento en cuanto a la naturaleza del concepto de competencia: característica subyacente o comportamiento observable.</li> <li>- Fases de la gestión por competencias: identificación, desarrollo y evaluación.</li> <li>- Objetivos de la gestión por competencias: mejorar la capacitación y cualificación de los individuos.</li> <li>- Ausencia de una definición única del concepto de competencia.</li> </ul>	

Tabla 4. Similitudes entre el ámbito de la empresa y el mundo universitario.

ÁMBITO PROFESIONAL	ÁMBITO UNIVERSITARIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de identificación claro y experimentado.</li> <li>- Menor atención a la fase de desarrollo.</li> <li>- Existen listados propios de la situación de cada empresa (difícil de exportar a otros sectores o empresas).</li> <li>- Identificación sin tener en cuenta los demás agentes sociales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso de identificación presenta dificultades (modelo más reciente).</li> <li>- Mayor atención a la fase de desarrollo.</li> <li>- Se pretende obtener un listado de competencias más general, asociado a perfiles profesionales pero no a empresas concretas.</li> <li>- Identificación en el contexto del EEES.</li> </ul>

Tabla 5. Diferencias entre el ámbito de la empresa y el mundo universitario.

Tras este análisis cabe resaltar las similitudes entre ambas áreas en cuanto a la naturaleza, los objetivos y las fases del modelo de gestión por competencias, hecho esperable si se entiende la segunda como una continuación natural de la primera. Las principales diferencias radican en el hecho del papel tan importante que ha jugado la experiencia, y en consecuencia la experimentación, en el ámbito de la empresa para asentar ideas claras y consensuadas. Esta situación genera una posibilidad en la mejora de su aplicación en el ámbito de la universidad, ya que su más reciente introducción le puede permitir nutrirse de los resultados y las dificultades superadas en lo que hace referencia a la empresa. Otra circunstancia no tan alentadora radica en que el distanciamiento aparente entre los estudios universitarios y el mundo profesional que puede entorpecer un diálogo entre los dos ámbitos.

## 2. Marco teórico

Dentro del ámbito profesional descrito en el capítulo anterior y en el contexto específico de la estadística se distinguen dos enfoques profesionales posibles de aplicación: la estadística matemática y la estadística aplicada. Se entiende por estadística matemática el estudio de la estadística desde un punto de vista esencialmente teórico y formal, usando la teoría de la probabilidad y otras ramas de la matemática como el álgebra lineal o el análisis matemático. La estadística matemática sirve de base teórica para la estadística aplicada, entendiendo esta última como el conjunto de técnicas estadísticas que permiten abordar la resolución de problemas en otros campos.

El presente estudio se ciñe al proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística aplicada, ya que es la que se utiliza fundamentalmente en otras áreas profesionales como por ejemplo la química, la biología, la medicina, la ingeniería, la economía o los negocios.

Según la propia experiencia, parece que la enseñanza de la estadística sigue siendo bastante tradicional y no parece haber experimentado grandes cambios en el mundo universitario a pesar de la introducción de los ordenadores como herramienta de cálculo. Es necesario, de acuerdo con el mercado laboral, formar en competencias a los futuros usuarios de esta disciplina además de la formación en contenidos habituales. Para conseguirlo es ineludible determinar qué competencias resultan más relevantes en el mundo profesional. Esta necesidad ha sido manifestada reiteradamente a lo largo de los años por la comunidad estadística, como se afirma en Kenett y Thyregod (2006). Estos investigadores comentan además que la educación en estadística habitual prepara para el análisis estadístico, pero no necesariamente para la consultoría estadística. Esta última incluye algunas fases anteriores y posteriores al análisis estadístico como puede ser la identificación de problemas, la recolección de los datos, la formulación y la presentación de conclusiones y recomendaciones.

Pero el área de aplicación puede determinar fuertemente el perfil de competencias más decisivas en cada caso. Por este motivo este estudio está centrado en la estadística aplicada en el entorno de un profesional de la administración y dirección de empresas (ADE), que es donde imparte la docencia la autora.

Se resalta aquí que el interés de la investigación reside en determinar las habilidades que se esperan de un usuario de la estadística en su área profesional en el contexto de ADE, no las habilidades de un estadístico de profesión. Sin embargo, ante la dificultad de encontrar publicaciones relacionadas con competencias definidas en el perfil concreto del usuario de la estadística descrito anteriormente, se ha optado por realizar dos acercamientos distintos que converjan al perfil real de esta tesis doctoral (figura 7).

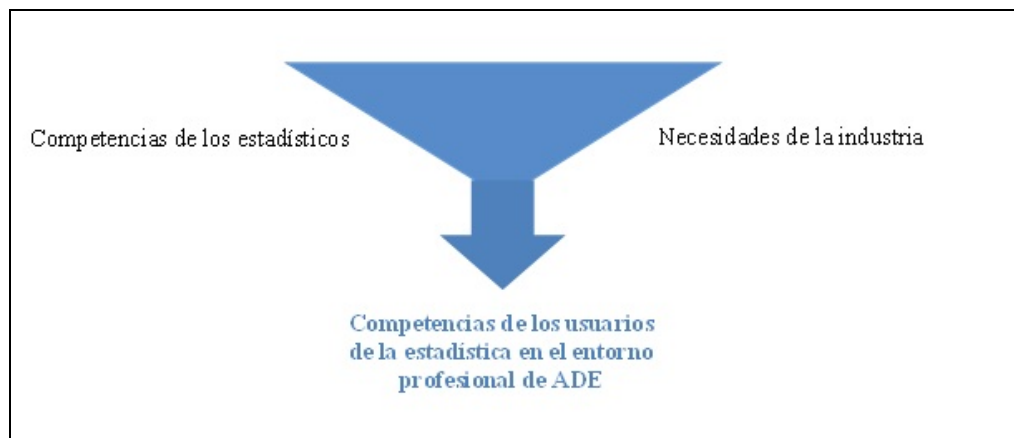


Figura 7. Convergencia al marco teórico.

Como se puede observar en la figura 7, se ha partido de dos aproximaciones al perfil de usuario de la estadística deseado. Una primera aproximación consiste en indagar sobre las necesidades de la industria y el papel que ha jugado tradicionalmente la estadística y, más concretamente, el pensamiento estadístico para hacerles frente (Kettenring, 1995). La segunda aproximación se basa en el análisis de las competencias que se esperan de un estadístico de profesión, revisando literatura relacionada o buscando la oferta de competencias del Grado en Estadística a nivel nacional.

Para facilitar su comprensión, este capítulo se estructura en cuatro apartados. En el primero se identifican algunos trabajos relacionados con la primera aproximación descrita anteriormente, con el objetivo de tener una visión general de la tradición de la estadística en el mundo de la industria. En el segundo apartado, se han revisado algunas publicaciones centradas en las competencias del perfil profesional del estadístico o, más concretamente, del Grado en Estadística. Esto permite elaborar un modelo de competencias de partida (Serrano, 2009), al que llamaremos modelo teórico,

que posteriormente se someterá a evaluación por parte de expertos vinculados con el área de estudio. A continuación, se expone el modelo teórico de partida mencionado junto con una definición de cada una de las competencias que lo componen. En el tercer apartado de este capítulo, se hace una reflexión sobre los retos que conlleva la adaptación al enfoque de competencias y se discute sobre los problemas que conlleva su correcta integración en los currículos de nuestro sistema educativo. En el último apartado se finaliza con una síntesis final del marco teórico, identificando las ideas principales.

## **2.1. La estadística en la industria**

La creciente importancia de la estadística en el mundo profesional ha propiciado la necesidad de que esta disciplina se imparta en la mayoría de estudios universitarios. Esta idea ha sido sostenida por investigadores en áreas diversas, especialmente en la industria. Según Kettenring (1995), en este sector se había producido cambios a un ritmo sorprendente. Como consecuencia, Nair y Pregibon (1993 citado por Kettenring, 1995) afirmaron que en la vida industrial de por aquel entonces había una gran necesidad de transformar los datos en información. La mayor parte de los problemas eran de una complejidad tan elevada que se necesitaba contar con equipos interdisciplinarios. Por este motivo, dentro de la universidad había incrementado también el interés por construir puentes entre distintas disciplinas (Kettering, 1995). Debido a la necesidad de procesar información en lugar de simplemente reunirla, Gardiner (1987 por Kettering, 1995) pronosticaba que se acabaría dando un papel muy importante a los estadísticos. Asimismo, Kettering (1995) anunciaba que los estadísticos industriales deberían ser capaces de identificar asuntos relevantes de investigación para que fueran abordados por los estadísticos de la universidad, fomentando así la interacción entre la academia y la empresa. Concluía que la industria necesitaba agilizar la resolución de los problemas con habilidades estadísticas de primer orden, pero para conseguirlo se requería un pensamiento estadístico sólido que permitiera encontrar soluciones integradas en muchos de los problemas más fuertes de la industria. Postulaba que el espíritu del trabajo interdisciplinario debería brillar en el proceso de educación, tanto en la industria como en la universidad. Pero bastantes años más tarde se siguen presentando estudios que afirman que los



rápidos cambios de la tecnología de la sociedad no se han visto correspondidos en la educación de la ingeniería (Kashefi, Ismail y Mohammad Yusof, 2013).

La preocupación por la enseñanza de la estadística ha sido tema de debate en muchas conferencias y congresos. Ejemplos claros son la *International Conference on Teaching Statistics (ICOTS)*<sup>12</sup> y la *United States Conference on Teaching Statistics (USCOTS)*<sup>13</sup>. Las ICOTS tienen lugar cada cuatro años desde 1982 y son de ámbito internacional. Las USCOTS, en cambio, tienen lugar en los Estados Unidos con una frecuencia bienal, realizándose la primera en 2005. Como miembros de uno de los grupos de trabajo de los ICOTS 4 y 5, Gallese et al. (2000) hacen una reseña a algunas de las ideas surgidas durante estas conferencias. En la ICOTS 4 se planteó la problemática de los cursos de estadística hacia el año 2000 y se intentaba dar respuesta a la pregunta siguiente: “¿Estamos preparando a nuestros alumnos acorde a los requerimientos del medio social en que deberán actuar cuando se reciban?”. En relación al currículum de estadística para otras carreras, se establecieron ciertas recomendaciones algunas de las cuales se indican a continuación:

- Que los cursos de estadística se hagan durante los últimos semestres, cuando aparezca la necesidad de su aplicación para la investigación.
- Que estos cursos de estadística se articulen con otros cursos de Metodología de la Investigación.
- Que en estos cursos se realicen aplicaciones a problemas reales próximos.
- Que la enseñanza se enfoque a aumentar la toma de consciencia de la necesidad de consultar a profesionales estadísticos desde el inicio de la investigación.
- Que los profesores de estadística actualicen su propio conocimiento de acuerdo al progreso de esta disciplina.

Como consecuencia, Gallese et al. (2000) manifestaron la necesidad de revisar la situación de aquel entonces y la tendencia en el futuro de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en carreras no estadísticas ante una realidad cambiante. Para ello propusieron estudiar qué conocimientos

---

<sup>12</sup> ICOTS: <http://icots.net/9/> [Basado en el contenido a 1 de julio de 2014]

<sup>13</sup> USCOTS: <https://www.causeweb.org/uscots/> [Basado en el contenido a 11 de julio de 2014]

estadísticos se les exigía a los graduados desde el mundo profesional cuyo objetivo consistía en revisar los programas correspondientes y elaborar una guía docente en la que aparecieran contenidos y ejercicios de aplicación.

En la ICOTS 5 se resaltó la necesidad de puentes entre los estadísticos académicos y los productores de datos estadísticos, de manera que los problemas de los últimos podrían generar líneas de investigación para los primeros (Gallese et al., 2000).

Todo esto dio lugar a la puesta en marcha en 1998 del proyecto “Mejoramiento de la calidad de la Enseñanza de la Estadística en la Universidad Nacional de Rosario” desde la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la UNR (Gallese et al., 2000). Este proyecto abarcaba a todos los profesionales no estadísticos, aunque durante la primera fase se basó en los contables e ingenieros. Como conclusión destacaron que los profesores universitarios reclamaban la necesidad de llevar a las aulas casos concretos de aplicación. En cuanto a los profesionales contables e ingenieros, resaltaron que manifestaban tener limitaciones o inseguridades en la aplicación de la estadística por falta de una buena base práctica y mostraron interés en realizar cursos de aplicaciones sobre temas de estadística.

Como continuación de este trabajo, Gallese et al. (2001) planteó la necesidad de modificar las acciones educativas por parte de los profesores universitarios para adaptarse a una sociedad en permanente movilidad. Manifestó también que las recomendaciones internacionales para el cambio en la enseñanza de la estadística consistían en enfatizar en el desarrollo de pensamiento estadístico, incorporar más datos y conceptos y fomentar el aprendizaje activo. Centrándose en el perfil de contable, se manifestó la necesidad de desarrollar su flexibilidad y capacidad de adaptación, su criterio lógico y objetivo, su competitividad creativa y su nivel de comunicación y de relación interpersonal. A pesar de todo el trabajo desarrollado, aparentemente este proyecto no tuvo una larga continuación posterior.

Más tarde, en algunos trabajos se introdujo también el concepto de ingeniería estadística, que no hacía referencia a la utilización que hacen los ingenieros de la estadística ni a la aplicación de la estadística en la ingeniería. La ingeniería estadística fue definida por Snee y Hoerl (2010) como “el estudio de cuál es la mejor manera de utilizar los conceptos, métodos y herramientas estadísticas e integrarlos con la IT (*Information technology*) y otras ciencias relevantes para generar mejores

resultados”, afirmando que través de este nuevo enfoque el impacto del pensamiento y los métodos estadísticos aumentaría, entendiendo mejor la ciencia y la tecnología de la resolución de problemas estadísticos. Los autores afirman que el concepto de ingeniería estadística ha sido definido en otros trabajos como la gestión de las competencias, un ejemplo se ha encontrado en Guerrero (1999).

Snee y Hoerl (2010) entienden la ingeniería estadística como una disciplina que permite conectar la teoría estadística con la práctica estadística. Para desarrollarla se requieren algunas competencias nuevas, además de las necesarias para desarrollar un pensamiento y una metodología estadística para resolver problemas, como por ejemplo el liderazgo, la perspicacia de negocio y la capacidad de determinar el impacto financiero de una mejora propuesta.

Parece que, en este contexto, la brecha entre las competencias desarrolladas en la educación universitaria y las requeridas por el mercado laboral sigue siendo objeto de investigación. Como ejemplo de esta preocupación en dos países distintos se puede citar a Park y Cha (2013), en Corea, y a Sharaf et al. (2013), en Arabia Saudí.

Sharaf et al. (2013) pretende proporcionar un *feedback* entre la industria y el mundo académico sobre el tipo de competencias que buscan para acortar las distancias entre ambos ámbitos. Los autores seleccionan 50 competencias tras una revisión de la literatura en el área de la ingeniería, clasificadas en cuatro categorías: competencias de conocimiento y comprensión, competencias personales y profesionales, competencias interpersonales y habilidades de práctica. Además, asignan a cada competencia un primer número que corresponde al ranking según la industria y un segundo número que corresponde al ranking según el mundo académico. En los respectivos cuestionarios se pidió que evaluaran la importancia de estas competencias. Como resultado, Sharaf et al. (2013) resaltan que industria y mundo académico parecen estar de acuerdo en el ranking de las competencias más y menos importantes. Pero afirman que hacen falta cambios dentro de currículo de ingeniería dirigidos a las necesidades de algunas competencias como la capacidad de análisis, gestión del tiempo y de los recursos, motivación, liderazgo y toma de decisiones. Estas se pueden fomentar con la participación de los estudiantes en estudios basados en problemas o proyectos.

Estas publicaciones son ejemplos de paralelismos claros con el marco teórico de este trabajo, si no se tiene en cuenta el área de aplicación de la estadística ni la ubicación del estudio.

## 2.2. Competencias para los profesionales de la estadística

Como se ha explicado en la parte inicial de este capítulo, aunque el estudio esté centrado en los profesionales del mundo de la empresa que utilizan la estadística en su trabajo, a modo de aproximación se parte de una pequeña revisión acerca de las habilidades que se esperan de un profesional de la estadística para elaborar un modelo teórico que sirva de punto de partida para un análisis posterior, para que más adelante sea revisado y evaluado.

Se ha partido de la propuesta presentada en Anderson y Loynes (1987), en la que se muestran aquellas competencias que necesita desarrollar un estadístico profesional. Este listado ha sido comparado con las competencias que aparecían en el Libro Blanco del Título de Grado en Estadística, publicado en 2004, entendiéndose que estas competencias deben converger a la propuesta de Anderson y Loynes (1987) una vez finalizado el grado. El modelo teórico de partida (Serrano, 2009) surge como resultado de una reflexión acerca de estas dos últimas publicaciones. Sin embargo, la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO) presenta en 2010 una recopilación de las competencias que promovían doce universidades españolas que impartían el Grado en Estadística por aquel entonces. Este suceso obliga a revisar y replantear el último modelo (Serrano, 2009). Todas estas referencias se muestran en la figura 8.

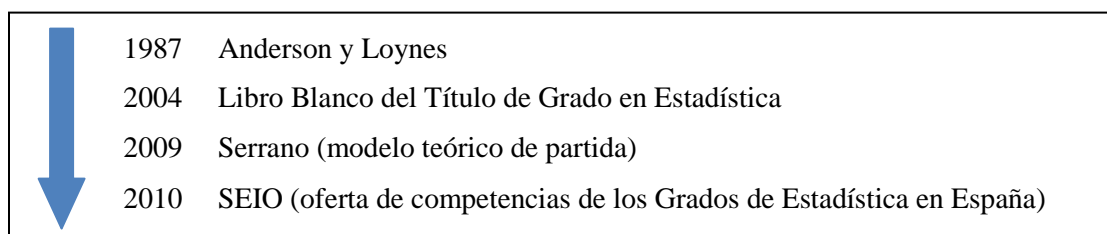


Figura 8. Principales referencias para la construcción del modelo de competencias.

### 2.2.1. Anderson y Loynes

Como ya hemos comentado, el enfoque de las competencias ha rebrotado en torno al sistema universitario europeo tras la creación del EEES. Sin embargo, la preocupación por las competencias que se necesitan impulsar desde la universidad en el contexto de la estadística o de cualquier otra disciplina ya era fuente de investigación desde hacía unas cuantas décadas. En concreto podemos distinguir dos corrientes principales de pensamiento y trabajo, el modelo anglosajón y el modelo europeo. El primero engloba principalmente la corriente americana y la corriente inglesa, mientras que el segundo es mucho más reciente y se centra básicamente en el EEES. Dentro de lo que se ha denominado el modelo anglosajón y en el contexto de la estadística, ya en Hunter (1981) se sostenía que las universidades tenían prestar más atención a la práctica estadística, estimulando más a los alumnos y facilitando la posibilidad de trabajar con datos reales, escuchar las explicaciones de cómo los profesionales de la estadística realizaban su trabajo, observarlos, ayudar bajo supervisión a los clientes a resolver problemas y leer sobre la práctica estadística. También afirmaba que se debería incentivar a los profesionales de la estadística a mejorar sus competencias de consultoría mediante la educación continuada.

Pocos años más tarde, Anderson y Loynes (1987) expusieron las habilidades que se deberían esperar de un estadístico profesional, identificando también dos perfiles en el desarrollo de una actividad cualquiera que incluya ideas estadísticas: el investigador y el estadístico. Los investigadores plantean el problema en el área correspondiente (economía, industria o química, por ejemplo) mientras que el estadístico tiene la habilidad de procesar cuantitativamente los datos e interpretar los resultados. Según Anderson y Loynes (1987), lo ideal sería que investigador y estadístico fuesen la misma persona, pero en caso contrario deberían tener una buena coordinación para poder dar todo su potencial. Este libro se centró concretamente en el perfil del estadístico. Se destaca el papel importante que ha jugado este libro en esta investigación, que ha servido de referencia inicial.

Anderson y Loynes (1987) afirmaban que el objetivo de los cursos prácticos de estadística era aumentar las habilidades de sus estudiantes y para ello manifestaban la necesidad de persuadir a los alumnos de la importancia de la estadística y darles confianza para empezar a aplicar sus conocimientos a problemas reales. Dicho esto, propusieron una lista de habilidades que se dividen

en cuatro subconjuntos, alegando que probablemente se tratase de una lista incompleta y abierta a discusión. La propuesta formulada por los autores englobaba los cuatro grupos de competencias que se pueden observar en la tabla 6.

Además, el planteamiento presentado por Anderson y Loynes (1987) no se limitaba a ofrecer un listado de competencias y una clasificación de estas, sino que complementan su trabajo resaltando la necesidad de utilizar cursos basados en proyectos en los que se trabajen tareas pequeñas que representen problemas del mundo real. Estas tareas deberían tener una clara y estricta fecha límite y los resultados obtenidos deberían presentarse de forma oral o escrita en términos del contexto de la materia más que en términos estadísticos. Concluyeron su trabajo con una extensa propuesta de proyectos de este tipo, indicando el nivel según el sistema británico (0 preuniversitario, 1 primer año, 2 segundo año, 3 tercer año y postgraduados), la duración, la modalidad de realización (individual o en grupo) y algunos comentarios.

1)	<b>Habilidades generales, no técnicas.</b>	1.a)	Trabajar de forma exitosa con los demás (trabajo en equipo).
		1.b)	Trabajar con fecha límite.
		1.c)	Comunicarse claramente y eficientemente, tanto de forma oral como escrita.
		1.d)	Entender el hecho de que en la vida real (normalmente) se debe encontrar una respuesta, aunque esta no sea perfecta.
2)	<b>Habilidades generales, parcialmente técnicas</b>	2.a)	Apreciar la posición ética de la estadística.
		2.b)	Determinar las habilidades de un investigador, por ejemplo como se han definido y recogido los datos.
		2.c)	Traducir propósitos generales a problemas razonablemente específicos y realistas, por ejemplo decidir que algunos factores son relevantes y otros no.
		2.d)	Reconocer situaciones que utilizamos para comprobar o controlar la calidad de los datos y para construir procedimientos adecuados para hacer tales comprobaciones.
		2.e)	Organizar el trabajo, por ejemplo la recolección de datos o el análisis de datos, eficazmente.
		2.f)	Conocer las limitaciones del propio conocimiento.
		2.g)	Encontrar y leer, críticamente, nuevo material relevante tanto en estadística como en el área de la investigación en general.
3)	<b>Habilidades que dependen de destrezas técnicas</b>	3.a)	Reconocer qué técnicas son válidas y/o apropiadas.
		3.b)	Aplicar cualquier técnica necesaria, interpretar los resultados y sacar conclusiones válidas: comprensión.
		3.c)	Aplicar cualquier técnica necesaria: computación y habilidades similares.
		3.d)	Encontrar y utilizar las fuentes principales de datos publicados.
		3.e)	Aprender a entender y utilizar una técnica previamente desconocida.
4)	<b>Habilidades que dependen de juicios técnicos</b>	4.a)	Apreciar que los datos reales tienen imperfecciones y reaccionar sensatamente frente estas dificultades.
		4.b)	Reconocer los diferentes niveles de sofisticación de las técnicas de análisis que son apropiadas para datos de fiabilidad e importancia diferentes.
		4.c)	Escoger o desarrollar un plan o diseño adecuado para una investigación.
		4.d)	Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón.
		4.e)	Traducir un problema real a una forma estadística.
		4.f)	Construir modelos.
		4.g)	Desarrollar nuevos métodos.

Tabla 6. Competencias de la estadística (Anderson y Loynes, 1987).

Otros estudios, dentro de la corriente europea, se centran esencialmente en resaltar la necesidad de impulsar la enseñanza de competencias para facilitar la incorporación futura de los estudiantes en el mundo laboral. Un buen ejemplo de lo comentado lo encontramos en el trabajo de Aureli e Iezzi (2007), en el que se sostiene que el desarrollo del EEES, dentro del proceso de Bolonia, exige que la educación superior esté más integrada en estrategias económicas más amplias (objetivos de Lisboa). Comentan además que las instituciones de educación superior no solo han de responder a las necesidades de los mercados laborales nacionales sino que también deben incorporar en sus perspectivas el mercado europeo. El mercado laboral requiere graduados con una educación no solo teórica sino también capacidades profesionales (Aureli e Iezzi, 2007). Este documento tiene por objetivo construir los mapas cognitivos de los programas de estudio en estadística y clasificar las competencias requeridas por el mercado laboral a los graduados en estadística. El propósito consiste en verificar si la oferta universitaria de educación superior en estadística en Italia ha asumido el enfoque de las competencias para hacer un esbozo de los perfiles educativos y si los planes de estudios de los grados y las exigencias del mercado laboral están relacionados. Sin embargo, el resultado de su análisis muestra que a pesar de que las universidades italianas han adoptado el modelo del ministerio, estas siguen teniendo en cuenta únicamente las exigencias locales del mercado y tienden a definir declaraciones del programa donde la tipología, el conocimiento, la exigencia de la habilidad y la demanda de la capacidad prevalecen de manera funcional. De hecho, aunque el acuerdo ministerial se mantiene fiel al conocimiento sustancial, las universidades proponen programas que apuntan al desarrollo de competencias específicas de trabajo. La entrevista a estadísticos acabados de graduar sobre las competencias necesarias para el mundo laboral dio un resultado sorprendente: los graduados, al principio de su carrera, aplican los conocimientos de disciplinas básicas, como las matemáticas, la probabilidad y la estadística matemática, y en casos muy limitados de la estadística supuestamente aplicada. Esto es justo el resultado opuesto a los resultados obtenidos de estudios similares y al sentido común, según afirman. Además, el mercado laboral aprecia las competencias en el contexto profesional que no son explícitas en los planes de estudio de los graduados. Esto está abierto a una doble interpretación: las empresas prefieren formar ellas mismas en las competencias vinculadas a su entorno profesional y esperan fundamentos sólidos y flexibles del sistema educativo o las universidades deberían de desarrollar este tipo de competencias entre los estudiantes y no solo competencias técnicas.



## 2.2.2. Libro Blanco del Título de Grado en Estadística

En el contexto español, se destaca la publicación del Libro Blanco del Título de Grado en Estadística (2004), en adelante Libro Blanco, que fue el resultado del acuerdo de los 17 centros de 15 universidades públicas españolas en las que se impartía en ese momento alguno de los títulos oficiales de estadística por entonces vigentes. Los representantes de esos centros decidieron que para hacer un buen diseño del grado se debía determinar cuáles eran las destrezas técnicas que un profesional de la estadística debería tener en la realización de su actividad laboral. Con este objetivo se consideró importante conocer el punto de vista de las empresas en las que trabajarían potencialmente esos profesionales. En el Libro Blanco se afirmaba que los titulados de la universidad debían tener ciertas capacidades para incorporarse a la vida profesional, algunas eran comunes y se conocían como competencias genéricas o transversales y otras eran específicas de cada titulación, las competencias específicas. Para conseguir estos objetivos se diseñó un cuestionario (anexo 1) en el que se presentaban diversas competencias, siguiendo el modelo del proyecto del libro blanco de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)<sup>14</sup>. Para facilitar la valoración de estas competencias se definieron los dos grupos de competencias comentados: genéricas o transversales y específicas. El grupo de competencias genéricas o transversales se divide a su vez en los tres subgrupos siguientes: instrumentales, personales y sistémicas. El grupo de competencias específicas se subdivide en: conocimientos disciplinarios, competencias profesionales y otras. Se pidió a las empresas que valoraran cada una de las competencias con una puntuación entre 1 y 4 (de menos necesaria a más necesaria). También se pidió que señalaran las dos más importantes de cada subgrupo. El cuestionario comenzaba con una carta de presentación para la empresa en la que se exponía la finalidad de la encuesta y se describían los cinco perfiles siguientes: actividades relacionadas con las Administraciones Públicas, con el campo biosanitario y de las ciencias, con la economía y las finanzas, con la industria y servicios y, finalmente, las actividades relacionadas con la docencia y la investigación. Además se solicitaron unos datos referentes a la empresa que les permitieron conocer los sectores en los que

---

<sup>14</sup> ANECA: <http://www.aneca.es/> [Basado en el contenido a 25 de enero de 2011]

trabajaban los diplomados y licenciados en estadística por aquel entonces. La propuesta de competencias incluidas en este cuestionario se expone en la tabla 7.

Para analizar la información obtenida de las respuestas a este cuestionario, se presentaron una serie de gráficos en los que se valoraron las competencias genéricas o transversales y específicas según los diferentes perfiles. Primero aparecieron los gráficos de las valoraciones medias y después los gráficos para las competencias marcadas como las más importantes de cada grupo. Se pudieron observar diferencias significativas entre los diferentes perfiles. También se presentó un resumen sobre la valoración media que habían hecho los empleadores de las diferentes competencias, tanto genéricas o transversales como específicas, para cada uno de los cinco perfiles profesionales considerados. A partir de toda esta información, se clasificaron las competencias analizadas en función de su importancia para la realización de las actividades relacionadas con cada uno de los perfiles. Para lograrlo, se seleccionaron las competencias que los empleadores consideraron prioritarias en cada perfil.

La interpretación de lo que se entiende por competencias profesionales en el Libro Blanco parece divergir del sentido que se le da en Sharaf et al. (2013), en este último caso las competencias profesionales estarían más bien vinculadas a las habilidades que esperaría un profesional de RRHH a la hora de cubrir un determinado puesto de trabajo.

Competencias Genéricas o Transversales	Instrumentales	Capacidad de análisis y síntesis.
		Capacidad de organización y planificación.
		Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
		Conocimiento de las lenguas extranjeras.
		Conocimiento de informática relativo al ámbito de estudio.
		Capacidad de gestión de la información.
		Resolución de problemas.
	Personales	Toma de decisiones.
		Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar.
		Trabajo en un contexto internacional.
		Habilidades en las relaciones interpersonales.
		Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad.
	Sistémicas	Razonamiento crítico.
		Compromiso ético.
		Aprendizaje autónomo.
Adaptación a nuevas situaciones.		
Creatividad.		
Liderazgo.		
Conocimiento de otras culturas y costumbres.		
Competencias Específicas	Conocimientos disciplinarios	Iniciativa y espíritu emprendedor.
		Motivación por el trabajo bien hecho.
		Sensibilidad hacia temas medioambientales.
		Estadística descriptiva.
		Inferencia estadística.
		Investigación operativa.
		Probabilidad.
	Competencias profesionales	Matemáticas.
		Informática.
		Otras: economía, sociología...
		Diseño, programación e implantación de paquetes estadísticos.
		Diseño de experimentos.
		Identificación de la información relevante para resolver un problema.
		Utilización correcta y racional del software.
		Capacidad de elaboración y construcción de modelos y su validación.
Análisis de datos.		
Gestión de bases de datos.		
Otras	Diseño y construcción de indicadores simples o compuestos.	
	Representación gráfica de datos.	
	Conocimiento, identificación y selección de fuentes estadísticas.	
	Interpretación de resultados a partir de modelos estadísticos.	
	Elaboración de previsiones y escenarios.	
	Extracción de conclusiones y redacción de informes.	
	Identificación de relaciones o asociaciones.	
	Capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales.	
	Pensamiento y razonamiento cuantitativo.	
	Capacidad de abstracción.	

Tabla 7. Competencias citadas en el Libro Blanco del Título de Grado en Estadística (2004).

Entre las conclusiones expuestas en el Libro Blanco cabe destacar que existe una armonización general entre los objetivos, competencias y habilidades del título de Grado en Estadística y la demanda de competencias expresada por los empleadores. Por otro lado, las diferencias observadas entre las competencias idóneas para los diferentes perfiles profesionales, expresado por los empleadores, concuerdan con la flexibilidad que caracteriza el grado propuesto. La asignación de un 50% de los créditos a los contenidos formativos comunes (CFC) del Grado en Estadística que se propuso, permitió diseñar planes de estudios con intensificaciones que respondieran a esta diversidad de competencias necesarias. También se destaca que existe una adaptación de la metodología de aprendizaje de los diferentes conocimientos disciplinares de este grado al tipo de competencias instrumentales, personales y sistémicas sugeridas por los empleadores. En los cinco perfiles estipulados aparece una coincidencia en la importancia que se da a los conocimientos de informática para graduados en estadística, aunque no siempre son los conocimientos prioritarios. Y por último, todas las competencias genéricas o transversales y específicas consideradas prioritarias para los empleadores son el objetivo fundamental de la aplicación de los conocimientos disciplinares que se proponen en este título, desde la adquisición de pensamiento estadístico y el razonamiento cuantitativo hasta la capacidad de elaboración de modelos y su análisis, que lleva implícito el análisis de datos, la valoración de la información relevante y la capacidad de abstracción.

### **2.2.3. Modelo teórico de partida**

Como resultado de las referencias citadas, se presenta una propuesta de modelo teórico con las competencias que pueden ser consideradas más relevantes en el uso de la estadística como instrumento para un buen desempeño de la actividad profesional (tabla 8). Gráficamente este modelo toma forma de diagrama cíclico (figura 9), de manera que las competencias se muestran a medida que se requieren cada una de ellas en las diferentes etapas de un proceso de estudio. Además, su aspecto hace referencia a la forma circular y recurrente de un estudio estadístico cualquiera (Serrano, 2009).

Número	Competencia	Número	Competencia
1	Compromiso ético	15	Organización del trabajo
2	Iniciativa	16	Trabajo en un equipo multidisciplinario
3	Motivación por el trabajo bien hecho	17	Reconocer los diferentes niveles de sofisticación
4	Reconocer las limitaciones	18	Construir modelos
5	Pensamiento crítico	19	Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón
6	Reaccionar sensatamente frente a dificultades	20	Interpretar y utilizar los resultados
7	Necesidad de respuesta	21	Determinar resultados relevantes
8	Traducir un problema real a una forma estadística	22	Comunicación oral
9	Comprobar y controlar la calidad de los datos	23	Redacción de informes
10	Reconocer qué técnicas son válidas	24	Encontrar y utilizar fuentes principales de datos publicados
11	Escoger y desarrollar un plan adecuado	25	Encontrar y leer críticamente nuevo material
12	Utilización correcta del software	26	Autoaprendizaje
13	Comprensión	27	Desarrollar nuevos métodos
14	Trabajo con fecha límite		

Tabla 8. Modelo teórico de partida (Serrano, 2009).

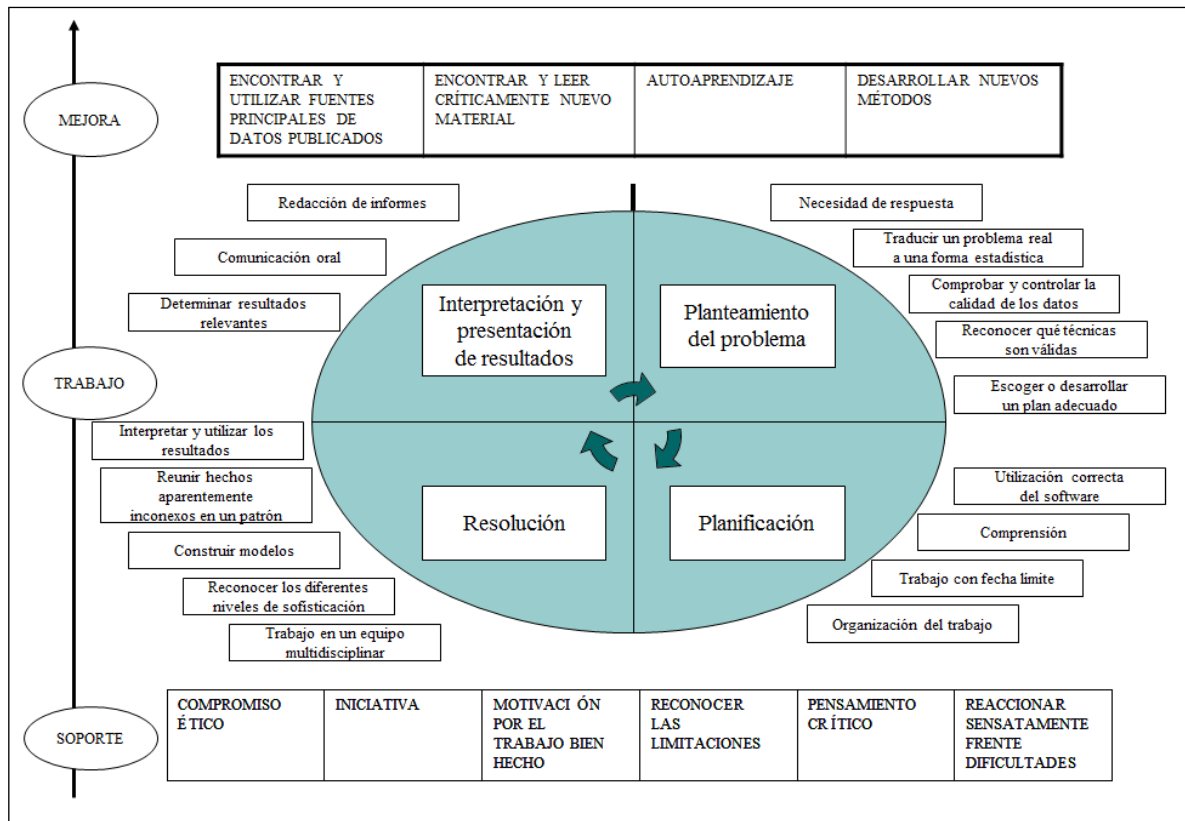


Figura 9. Esquema cíclico de las competencias para el uso de la estadística aplicada (adaptado de Serrano, 2009).

Existen diferentes formas de clasificar competencias, como se expone claramente en Goñi Zabala (2005). Podemos encontrar algunos ejemplos en Guerrero (1999), descrito en el capítulo anterior, en Anderson y Loynes (1987) o Villa y Poblete (2007). La mayoría de referencias europeas más recientes tienden a clasificar las competencias en genéricas o transversales y específicas, sin embargo, en el modelo propuesto se han dividido según la fase del estudio en las que se requieren cada una de estas competencias, dando especial hincapié en el hecho de que el proceso de un estudio cualquiera, estadístico en lo que concierne a este trabajo, no es un proceso piramidal sino cíclico (figura 9). En este sentido, se diferenciará entre:

- Competencias de soporte: que son aquellas competencias fundamentales necesarias como punto de partida para la realización de cualquier estudio que requiera el análisis de datos.

- Competencias de mejora: en la parte superior se encuentran aquellas competencias que fomentan el aprendizaje y la mejora continua.
- Competencias de trabajo: en la parte central se hallan las competencias que permiten desarrollar propiamente el estudio. Esta parte está inspirada en el ciclo Deming, resaltando la necesidad de un proceso recursivo que se fundamente en cuatro etapas (planteamiento del problema, planificación, fase exploratoria y presentación e interpretación de resultados).

Se resalta también que, aunque la adquisición de las competencias expuestas podría realizarse en diferentes niveles, lo que obligaría a añadir una nueva dimensión al esquema cíclico que correspondería al nivel de asimilación, se dejará esta nueva mejora para estudios posteriores, omitiendo por ahora esta nueva dimensión.

Goñi Zabala (2005) afirma que para describir una competencia se necesita: una operación (que se expresa por medio de un verbo de acción), una regulación (una forma adverbial que califica al verbo) y un objeto (una forma sustantiva). Prieto Navarro, Blanco Blanco, Morales Vallejo y Torre Puente (2008), siguiendo con la idea que presenta Goñi Zabala (2005), hacen una reflexión de la definición y la formulación de las competencias profesionales. Aseguran que en el contexto universitario español no se ha determinado convencionalmente un formato común para formular las competencias profesionales sobre las cuales se orienta un determinado título de grado. Los autores declaran además que una revisión de los libros blancos permite constatar la heterogeneidad en el tratamiento, formal y también conceptual, de las competencias profesionales. Finalmente, proponen una formulación estándar para las competencias profesionales (tabla 9).

Un verbo especificando la actividad	Revisar, diseñar, evaluar, elaborar.
El objeto de la actividad	Pruebas de texto, en experimentos, un problema, una historia clínica.
La condición de la actividad	Según las normativas y procedimientos estándares, para contrastar hipótesis previamente dadas, que contenga toda la información necesaria para el seguimiento interfacultativo

Tabla 9. Formulación (Prieto Navarro, Blanco Blanco, Morales Vallejo y Torre Puente, 2008).

En las tablas 10 y 11 se presenta la definición de las competencias del modelo teórico propuesto junto a la fase a la que corresponde cada una de ellas y una pequeña descripción redactada en la terminología descrita por Goñi Zabala (2005). No hay que olvidar que las tablas 10 y 11 describen el conjunto de las 27 competencias del modelo descrito en la figura 9 (Serrano, 2009).

Número	Competencia	Descripción
1	Compromiso ético	El estudiante será capaz de actuar de forma ética frente cualquier situación.
2	Iniciativa	El estudiante será capaz de ser el primero en proponer u organizar algún aspecto del estudio.
3	Motivación por el trabajo bien hecho	El estudiante será capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia.
4	Reconocer las limitaciones	El estudiante será capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, de las respuestas o del propio conocimiento.
5	Pensamiento crítico	El estudiante será capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones que la gente acepta como verdaderas.
6	Reaccionar sensatamente frente a dificultades	El estudiante será capaz de actuar de la forma más coherente posible frente algún inconveniente. Esta reacción podrá variar en cada ocasión y dependerá del contexto y de los recursos disponibles.
7	Necesidad de respuesta	El estudiante será capaz de dar respuestas a los problemas planteados, aunque la respuesta no sea del todo perfecta.
8	Traducir un problema real a una forma estadística	El estudiante será capaz de decidir cuál es la formulación correcta para cada situación.
9	Comprobar y controlar la calidad de los datos	El estudiante será capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos.
10	Reconocer qué técnicas son válidas	El estudiante será capaz de conocer los diferentes tipos de datos para determinar cuáles son las técnicas adecuadas.
11	Escoger y desarrollar un plan adecuado	El estudiante será capaz de saber qué suposiciones razonables se pueden hacer sobre los datos, porqué es lo que determina si el análisis posterior es o no justificable.
12	Utilización correcta del software	El estudiante será capaz de utilizar convenientemente algunos paquetes estadísticos que le permitan introducir y posteriormente analizar los datos.
13	Comprensión	El estudiante será capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que está llevando a término.

Tabla 10. Descripción de las competencias del modelo teórico, primera parte (adaptado de Serrano, 2009).



Número	Competencia	Descripción
14	Trabajo con fecha límite	El estudiante será capaz de reconocer que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.
15	Organización del trabajo	El estudiante será capaz de recoger o analizar eficazmente los datos.
16	Trabajo en un equipo multidisciplinario	El estudiante será capaz de cooperar en la aportación de ideas y toma de decisiones con los demás miembros del equipo. A la vez, el estudiante será capaz de tomar el liderazgo o seguir a otro líder, reconociendo qué tipo de comportamiento es adecuado.
17	Reconocer los diferentes niveles de sofisticación	El estudiante será capaz de decidir si merece la pena seguir un análisis de gran sofisticación, en función de si los datos se han registrado con la precisión adecuada.
18	Construir modelos	El estudiante será capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan resolver situaciones problemáticas.
19	Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón	El estudiante será capaz de construir patrones de comportamiento.
20	Interpretar y utilizar los resultados	El estudiante será capaz de interpretar, utilizar y determinar cuando ampliamente se aplican los resultados que se han obtenido del estudio.
21	Determinar resultados relevantes	El estudiante será capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido del estudio.
22	Comunicación oral	El estudiante será capaz de comunicar los resultados del estudio de forma clara y concisa.
23	Redacción de informes	El estudiante será capaz de transcribir eficientemente los resultados del estudio a través de la elaboración de informes.
24	Encontrar y utilizar fuentes principales de datos publicados	El estudiante será capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes principales de los datos publicados.
25	Encontrar y leer críticamente nuevo material	El estudiante será capaz de conocer ayudas bibliográficas generales que le permitan encontrar y leer críticamente nuevo material.
26	Autoaprendizaje	El estudiante será capaz de aprender técnicas previamente desconocidas.
27	Desarrollar nuevos métodos	El estudiante será capaz de utilizar estas técnicas, previamente desconocidas, en un nuevo estudio.

Tabla 11. Descripción de las competencias del modelo teórico, segunda parte (adaptado de Serrano, 2009).

Este modelo fue presentado en el VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación<sup>15</sup> (Serrano y González-Sabaté, 2010).

Una vez determinada la propuesta teórica con las competencias que se deberían esperar de un usuario de la estadística a nivel profesional, es conveniente someter el modelo descrito a las opiniones de expertos para poder analizar qué mejoras podrían implementarse.

Por otro lado, también es interesante iniciar un proceso que permitiera establecer los objetivos y contenidos de una asignatura de estadística que garantice tanto los contenidos teóricos y prácticos de esta disciplina como la promoción de alguna de las competencias del modelo propuesto. En este segundo punto, la investigación se centra en la asignatura de estadística del Grado en ADE.

#### **2.2.4. Sociedad de Estadística e Investigación Operativa**

Con posterioridad a la presentación del modelo teórico de partida (Serrano, 2009), la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO) presentó una recopilación de las competencias que promovían doce universidades españolas que impartían en 2010 el Grado en Estadística, con motivo del XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Estos listados de competencias se encontraban publicados en las páginas web de cada universidad respectivamente (Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Vic, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Extremadura, Universidad de Jaén, Universidad Miguel Hernández de Elche, Universitat Pompeu Fabra, Universitat de Barcelona, Universidad de Sevilla, Universidad de Salamanca y Universidad de Valladolid) y/o en la página web de la SEIO.

Del conjunto de todos los listados de competencias consultados se ha realizado una síntesis adaptada por la falta de un lenguaje común explícito. El resultado se recoge en la tabla 12, que contiene aquellas competencias que han sido citadas por cuatro o más de las doce universidades consultadas (columna de frecuencia).

---

<sup>15</sup> CIDUI 2010: <http://cidui.upc.edu/cast/>

Id	Competencia	Frecuencia
1	Pensamiento y razonamiento crítico.	8
2	Comunicación oral en las lenguas propias.	8
3	Conocimiento de una tercera lengua extranjera.	8
4	Aprendizaje autónomo.	7
5	Respeto por la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.	5
6	Innovación.	4
7	Competitividad.	4
8	Trabajo en un equipo multidisciplinario.	9
9	Capacidad de análisis y síntesis.	6
10	Aplicación de criterios de calidad en propuestas y proyectos	4
11	Iniciativa.	6
12	Utilización de tecnologías de la información y de la comunicación.	5
13	Resolución de problemas.	7
14	Gestión de bases de datos.	6
15	Selección del tipo de muestreo apropiado para el estudio.	5
16	Descubrimiento y gestión de patrones de comportamiento en la exploración de los datos.	5
17	Diseño de un estudio estadístico o de investigación operativa para la resolución de un problema real.	7
18	Reconocimiento de la utilidad de la inferencia estadística y de la investigación operativa.	6
19	Análisis de los datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos cualitativos y cuantitativos.	7
20	Toma de decisiones.	6
21	Interpretación de resultados.	6
22	Elaboración de informes técnicos.	6
23	Utilización correcta del software.	8
24	Implementación de procesos con lenguajes de programación y con paquetes de cálculo simbólico.	5
25	Extracción de conclusiones relevantes.	5
26	Utilización de bibliografía o herramientas de Internet.	5
27	Flexibilidad/capacidad de adaptación a nuevos entornos.	5
28	Liderazgo.	4
29	Normas de ética profesional.	4

Tabla 12. Síntesis adaptada de las competencias del Grado en Estadística de doce universidades españolas en 2010.

Tras el complejo proceso de preparar un listado común, debido a las grandes diferencias que presentaban las competencias citadas por dichas universidades, se considera que se debería hacer una reflexión acerca de si cada universidad debe elaborar listados propios que se limiten a la institución tal como sucede aparentemente en el mundo de la empresa o si es preferible todo lo contrario, con el objetivo de facilitar los intentos de comparar y compartir experiencias.

### **2.3. Retos de la adaptación al enfoque de competencias**

En este apartado se plantea una discusión sobre la dificultad de llevar al aula la promoción y evaluación de competencias. Además, se analiza algunos intentos que se han realizado en este sentido en el área de la estadística.

Fidalgo (2009) publica en su *blog*, el 21 de marzo de 2009, el siguiente comentario acerca de su visión de la realidad en cuanto a la introducción de las competencias en los currículos:

“... hay muchas asignaturas que en su programa incluyen una planificación del aprendizaje basado en competencias; sin embargo, cuando te metes en la asignatura, estas no están, o están muy escondidas; tan escondidas que a simple vista cuesta encontrar las deseadas competencias. Otra característica es que si supone que hay competencias debería haber evaluación de las mismas, y esto tampoco existe.”

Este *post* continúa de la forma siguiente:

“... Naveguen un poco por Internet y vean las planificaciones de cualquier nueva asignatura: nueva planificación basada en competencias, pero si continúan leyendo tienen los mismos contenidos, las mismas metodologías y los mismos métodos de evaluación que antes de adaptar sus asignaturas.”

En esta dirección, este trabajo comparte la idea de que es necesario acompañar el proceso de identificación de las competencias más relevantes para un perfil profesional concreto con nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que permitan promocionar la adquisición de las competencias establecidas y con nuevas herramientas que permitan evaluarlas.

Pero promocionar el desarrollo de competencias y la evaluación de resultados no es un proceso fácil. Como ya se ha explicado en el capítulo 1 de la tesis (sección 1.2.3), Gascón (2011) afirma que para promover el desarrollo de competencias hace falta utilizar actividades que supongan un reto para los estudiantes y que requieran reflexión. Esta idea es soportada también por otros investigadores, como Villardón Gallego (2006) o Poblete y Villa (2011). Según estos últimos, se debe diseñar actividades que los alumnos desarrollen de forma autónoma en una situación experimental compleja para que estos no solo demuestren su nivel de conocimientos sino también una aproximación del nivel competencial adquirido. Para ello, los autores proponen un sistema de evaluación basado en situaciones complejas llamado SEBSCO y plantean varias consideraciones para su elaboración: elaborar la historia o progreso del curso, de la asignatura o materia, de manera que quede marcado por fases o episodios académicos-profesionales; plantear en cada episodio situaciones clave o escenarios, diferentes del episodio anterior; fijar un orden secuencial en el recorrido de los escenarios; concebir en cada episodio varias situaciones complejas que sean clave en la materia y requieran el desempeño de competencias; y considerar que haya variedad en la duración de las situaciones o episodios.

Actualmente tanto la Administración Pública como algunas universidades están promoviendo jornadas y congresos orientados principalmente en la innovación docente, donde parte de sus respectivos programas están centrados en ejemplos de aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje para favorecer el nivel competencial de los estudiantes y mejorar como consecuencia su capacidad para acceder a un puesto de trabajo en el futuro. Algunos ejemplos los encontramos en las Jornadas Interuniversitarias de Innovación Docente de Deusto, Comillas y Ramon Llull, el Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI) y el Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC).

A continuación se recogen algunos ejemplos de intentos que se han llevado a cabo concretamente en el área de la estadística.

En la década de los 90, Mackisack (1994) propone la utilización de proyectos basados en experimentos como un recurso del aprendizaje basado en problemas en estadística aplicada, centrándose en el estudio en asignaturas que incluían diseño de experimentos. El autor afirmaba la existencia de una demanda cada vez mayor por parte de los empleadores y de los grupos

profesionales de enseñar en competencias genéricas o transversales. El experimento que proponían suministraba datos en un contexto que los alumnos pudieran entender con detalle, evitando la necesidad de afrontarse a nuevas áreas y creando un entorno más fácil para practicar por primera vez las competencias esperadas de un consultor estadístico. Según la propuesta realizada por Mackisack (1994), los alumnos debían llevar a cabo el experimento, recogiendo los datos y realizando el análisis posterior, en cinco semanas. Además, resaltaban la necesidad de planificar y discutir el diseño con otros grupos o el profesor. Asimismo, el profesor debería dar instrucciones para que los alumnos elaborasen un informe final. Antes de presentarlo, los estudiantes deberían exponer sus experimentos mediante presentaciones en clase de las que recibirían *feedback* para mejorarlo.

Siguiendo esta misma idea, Loi (2002) resalta lo importante que era que los estudiantes de último año de una *Business School* trabajaran con proyectos basados en problemas reales de la empresa para desarrollar competencias de investigación. A pesar de que estos proyectos por lo general no fueran de tipo estadístico, el autor afirmaba que los alumnos necesitaban fomentar su capacidad de análisis de datos.

En Carlson (2002) se resalta la necesidad de trabajadores con cultura matemática y estadística en el contexto de un mercado laboral que cambiaba rápidamente. Por este motivo, se recomendaba que la enseñanza de la estadística se basara más en la utilización de esta disciplina para describir y explicar el mundo de manera que los estudiantes pudieran interpretar mejor la información estadística presente en muchos medios. El autor también afirma que no se tenía conocimiento suficiente sobre las competencias de los trabajadores que se adentraban al mundo laboral, ni de las competencias adquiridas por los que ya estaban trabajando o las competencias que eran requeridas por los empleadores. Carlson (2002) proponía además que se promoviera la resolución de problemas reales en el contexto de una asignatura de estadística.

Unos años más tarde, Chance y Rossman (2006) sostienen que la utilización de la tecnología y, en particular, las simulaciones podrían ser herramientas didácticas clave para facilitar el aprendizaje de los estudiantes de algunos conceptos más abstractos de la estadística. Para ello, afirmaban que se debían diseñar actividades de aprendizaje para poder guiar la interacción de los estudiantes y ayudarlos a centrarse en las ideas clave.

Algunas propuestas innovadoras en la enseñanza de la estadística han sido recogidas por Pavía, Martínez, Morillas y García (2013) en un libro en el que han participado profesores del área de la estadística en varias universidades españolas, aplicada en diferentes disciplinas. Algunos de estos recursos innovadores están dirigidos a evaluar competencias en asignaturas de estadística.

Como se puede apreciar, las reflexiones sobre el importante papel que juega la estadística en el mercado laboral y social aparecen de manera recurrente entre los investigadores. Tanto es así que en el año 2013 se celebró el Año Internacional de la Estadística, cuyo objetivo era principalmente reconocer la contribución de la estadística al progreso de la sociedad a lo largo de los años a escala mundial, como se afirma en la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>16</sup>.

En la actualidad más reciente, la acumulación masiva de datos generados por personas, máquinas y sus interacciones (*Big Data*) ha provocado que la estadística esté de nuevo en auge. Y es que junto a este gran volumen de datos ha aparecido la necesidad de profesionales que sean capaces de convertirlos en información. Para lograrlo, se precisan de nuevos profesionales (*data scientists*) que integren conocimientos y habilidades en áreas diversas, de entre las que se encuentra claramente la estadística. Todo esto manifiesta el carácter dinámico de las competencias, ya que la sociedad está en continuo cambio y las competencias deben irse adaptando a las nuevas realidades.

## 2.4. Síntesis del marco teórico

Se exponen a continuación los puntos principales que resumen el marco teórico descrito y que, como consecuencia, han permitido establecer los objetivos de esta investigación.

- (1) El EEES reconoce la necesidad de introducir las competencias en los planes de estudio de la educación superior e insiste en potenciar su desarrollo en el aula.
- (2) Levy-Leboyer (1997) sostiene que no se pueden adquirir competencias sin el componente de experiencia profesional en el marco de la empresa en la que deben desarrollarse. En otros

---

<sup>16</sup> INE: [http://www.ine.es/explica/explica\\_statistics2013.htm](http://www.ine.es/explica/explica_statistics2013.htm) [Basado en el contenido a 11 de julio de 2014]

estudios (Oliveros, 2007), sin embargo, se mantiene que las competencias deben empezar a fomentarse desde la universidad.

- (3) Se han llevado a cabo algunos proyectos en los que las competencias han jugado un papel predominante pero que, sin embargo, no parecen haber tenido continuidad a lo largo de los años. En otras iniciativas, como algunas jornadas de innovación o congresos, las competencias han tenido también una presencia considerable, pero se han presentado sin un contexto común aparente.
- (4) Hay una preocupación recurrente por parte de los especialistas (Hunter, 1981; Snee y Hoerl, 2010) en desarrollar competencias en el área de la estadística, adaptándose a las necesidades tanto sociales como económicas.
- (5) La abundante cantidad de datos de los que se dispone hoy día ha provocado una demanda creciente de profesionales en distintas áreas que sean capaces de transformar esos datos en información. La importancia de la estadística está en alza, así como la demanda de profesionales que tengan habilidades estadísticas en un contexto multidisciplinar.
- (6) Algunos investigadores (Fidalgo, 2009) parecen algo escépticos en cuanto a la aplicación real del enfoque de las competencias en el sistema educativo general.
- (7) Encontrar actividades adecuadas para el desarrollo y la evaluación de competencias en el aula es una tarea bastante compleja (Poblete y Villa, 2011).
- (8) En el área de la estadística, se ha propuesto especialmente la utilización de proyectos basados en datos reales para mejorar la motivación de los estudiantes ante esta disciplina, que como afirma Meng (2009), provoca un doble sentimiento de deseo y miedo.
- (9) También se han propuesto la utilización de simulaciones como herramientas didácticas que pueden favorecer el aprendizaje de la estadística (Chance y Rossman, 2006).
- (10) Una nueva planificación basada en competencias exige nuevos métodos de evaluación, distintos a los que se utilizaban antes de adaptar las asignaturas (Fidalgo, 2009).



Sintetizando los puntos expuestos emergen las ideas que se citan a continuación:

- El proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y la formación en competencias en el área de esta disciplina ha sido y continúa siendo tema central de muchas investigaciones. También ha aparecido un interés por potenciar las competencias desde la universidad en el sistema educativo europeo de las últimas décadas. En consecuencia, se han iniciado diversos proyectos y organizado congresos en los que las competencias tienen un papel predominante. Pero es difícil encontrar líneas claras que tengan continuidad.
- La introducción de las competencias en los planes de estudio de la educación superior se debe complementar con nuevas actividades formativas que permitan potenciarlas. Estas actividades deben diferenciarse de la formación en contenidos más tradicional, con el objetivo de acercar el contexto profesional a la universidad. Para ello, algunas de las propuestas más destacadas se centran en la utilización de proyectos basados en datos reales y la utilización de simulaciones como herramientas pedagógicas.
- La integración de estas nuevas actividades en el programa de una asignatura de estadística debe ir acompañada de nuevas formas de evaluación. A pesar de que la evaluación de competencias en el aula es una tarea compleja, deben buscarse herramientas que no se limiten a los exámenes de contenidos.

En base a estas tres ideas, se plantean los objetivos de investigación que se describen en el capítulo siguiente.

### 3. Objetivos

Identificados los tres bloques descritos al final del capítulo anterior, el propósito fundamental de este estudio es aportar alguna mejora al proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística aplicada como herramienta que podrían utilizar los graduados en ADE, sirviendo de apoyo a su futuro trabajo profesional, ya que estos estudiantes no serán estadísticos de profesión. Se considera que esta mejora debería estar basada en el enfoque por competencias para poder satisfacer las demandas del mercado laboral y mejorar, de esta manera, la empleabilidad de los egresados.

Para conseguir este propósito, se parte del modelo de competencias presentado en Serrano (2009) que, como se ha expuesto en el capítulo anterior, consta de 27 competencias. La estadística aplicada, como materia instrumental en otras áreas de conocimiento, suele tener o bien una duración semestral o bien anual. En pocas ocasiones la extensión es superior a un curso académico. Por este motivo resulta complejo, si no imposible, intentar fomentar 27 competencias en el contexto de esta materia. En consecuencia,

el primer objetivo de este trabajo es seleccionar aquellas competencias que son prioritarias para un uso adecuado de la estadística aplicada en ADE.

El número concreto de competencias que se trabajen en el aula partirá de esta selección y dependerá de los recursos disponibles en cada situación.

No obstante, introducir las competencias como parte de un currículo universitario obliga a replantear el sistema de enseñanza tradicional, implicando más a los estudiantes en su propio aprendizaje y proponiéndoles escenarios lo más parecidos posible a futuras situaciones profesionales.

Por lo tanto,

se plantea como segundo objetivo diseñar y aplicar alguna actividad docente, contextualizada en el mundo profesional, que permita desarrollar las competencias que se escojan por parte de los estudiantes del Grado en ADE.

Esto fomentaría la participación de los alumnos para tratar de resolver situaciones verosímiles respecto a su futuro entorno profesional.

Finalmente, como consecuencia de lo anterior,

se propone como último objetivo evaluar las actividades docentes propuestas, considerando especialmente el nivel de las competencias a potenciar.

Para conseguir estos objetivos, se ha diseñado una metodología (capítulo 4) en la que inicialmente se aplica el método Delphi para que tres colectivos profesionales vinculados con el área de estudio identifiquen las competencias más relevantes y, seguidamente, se consulta a expertos en RRHH para ordenarlas según la importancia que les otorgan. Identificadas las competencias consideradas más importantes, se diseñan actividades para fomentarlas en el aula y se proponen criterios de evaluación para poder dar *feedback* a los participantes. Los principales resultados obtenidos en todo el proceso, tanto de la selección de competencias como de las nuevas actividades desarrolladas en el aula, se recogen en el capítulo 5 y se discuten en el capítulo 6. Las conclusiones más relevantes, en respuesta a los objetivos planteados, se encuentran en el capítulo 7.

## 4. Metodología

En este capítulo se describe la metodología utilizada para dar respuesta al propósito fundamental de la investigación que ha sido planteado en los objetivos y, por consiguiente, ha permitido alcanzar los resultados del estudio y formular las conclusiones obtenidas.

Este capítulo está estructurado en los apartados siguientes:

- 4.1. Revisión bibliográfica. Se identifican las fuentes principales consultadas para establecer el modelo de competencias que ha servido de punto de partida (también llamado modelo teórico 1). Las ideas extraídas de esta revisión se han presentado en los capítulos 1 y 2.
- 4.2. Selección de competencias. Se detalla la metodología utilizada para poder evaluar el modelo teórico 1, simplificarlo y obtener una ordenación de mayor a menor relevancia de las competencias que aparecen en el modelo simplificado (o modelo evaluado 2). Esta metodología se basa principalmente en la aplicación de un método Delphi en dos rondas a tres colectivos diferentes (triangulación) y la ordenación posterior por un grupo de expertos en RRHH.
- 4.3. Propuesta y evaluación de actividades para el desarrollo de competencias (ADC). Se expone la revisión realizada en torno al tipo de actividades didácticas utilizadas para desarrollar competencias. También se describe el diseño y la aplicación de dos propuestas propias. Finalmente, se ha revisado la literatura vinculada con los métodos de evaluación de competencias y se han aplicado algunos para evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de las actividades propuestas.

Para facilitar la comprensión de la totalidad del procedimiento seguido, se muestra de forma esquemática en qué bloque del entorno metodológico se han aplicado cada uno de los métodos empleados que se exponen con más detalle en las páginas siguientes (figura 10).

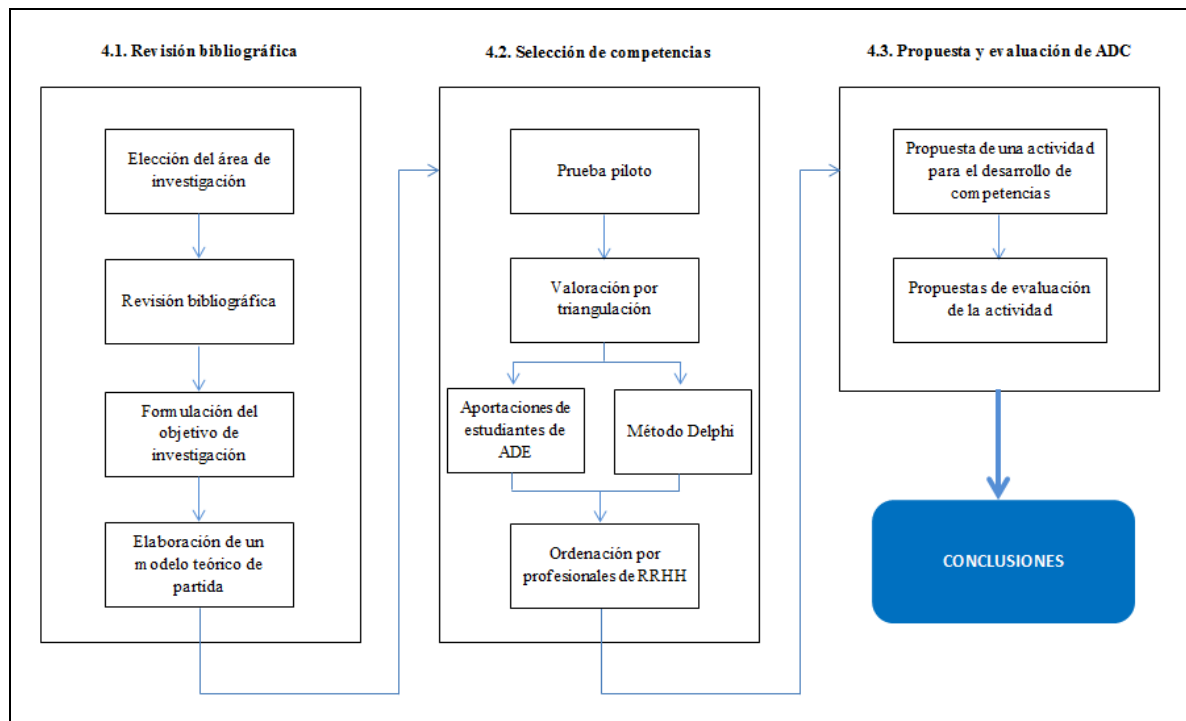


Figura 10. Esquema del entorno metodológico de la tesis.

## 4.1. Revisión bibliográfica

La metodología principal utilizada para la realización de la revisión bibliográfica que ha servido de punto de partida para esta tesis doctoral, se ha centrado en la búsqueda de las principales palabras clave relacionadas con el tema de esta investigación: *teaching statistics*, *statistical literacy*, *numeracy*, *skills*, *competences*.

Para hallar estas referencias bibliográficas se ha partido de *Google Scholar*<sup>17</sup> y también se han empleado otros recursos como las páginas web de algunas asociaciones, instituciones, organizaciones, proyectos y grupos de investigación vinculados con el tema de estudio, entre ellos:

- Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya
- Educational Resource Information Center (ERIC)

<sup>17</sup> <http://scholar.google.es/> (Google Académico)

- Espacio Europeo Superior (EEES)
- Grupo de Investigación sobre Educación Estadística de la Universidad de Granada (GEEUG)
- International Association for Statistical Education (IASE)
- International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)
- International Statistical Institute (ISI)
- International Statistical Literacy Project (ISLP)
- *ISI Web Of Knowledge (ISI WOK)*<sup>18</sup>
- Mathematical Association of America (ASA)
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MECD)
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) National Numeracy Network (NNN)
- National Science Foundation (NSF)
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)
- Royal Statistical Society (RSS)
- Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO)

---

<sup>18</sup> Con el nombre de *Web of Science*, a fecha de 20 de marzo de 2015.

## 4.2. Selección de competencias

Para dar respuesta al primero de los objetivos establecidos en el capítulo 3, el proceso de selección de las competencias prioritarias para un uso eficiente de la estadística aplicada en ADE se ha dividido en dos partes. En la primera, se pretende simplificar el modelo teórico de partida 1 (Serrano, 2009) con el propósito de hacer más asequible la posibilidad de fomentarlas las competencias que lo componen en el aula. En la segunda parte, se procura establecer una ordenación que permita seleccionar las competencias más relevantes en el supuesto de no disponer de los recursos suficientes para promoverlas todas.

A lo largo de los próximos apartados se describe con más detalle la metodología empleada en cada una de las dos partes descritas, para poder así dar respuesta al primer objetivo de la tesis.

### 4.2.1. Primera parte

Se ha utilizado la metodología Delphi (Landeta, 1999), basada en la utilización de cuestionarios para recoger opiniones de expertos en el tema objeto de estudio. Con el propósito de diseñar un buen cuestionario que sirviera de punto de partida para el método mencionado, primero el grupo coordinador de la investigación<sup>19</sup> sometió el cuestionario a una prueba piloto realizada por un grupo colaborador. Este grupo está compuesto por dos doctores en administración y dirección de empresas, una doctora en ciencias matemáticas y un doctor en química, todos ellos con una amplia experiencia como profesores universitarios. Seguidamente, se optó por una estrategia de validación por triangulación de manera que se pudiera disponer de una gama más amplia de enfoques que permitiera dar solidez a las conclusiones extraídas y para ello se invitaron a tres grupos de expertos: profesionales de RRHH, profesores de estadística y antiguos alumnos con experiencia profesional

---

<sup>19</sup> El grupo coordinador de la investigación está formado por tres componentes del grupo de investigación ASISTEMBE (*Analytics, Simulations and Inquiry in STEM and Business Education*) de IQS, entre ellos la autora y su director, doctor en ingeniería química. El tercer miembro del grupo coordinador de la investigación es doctor en administración y dirección de empresas. Según Landeta (1999), el grupo coordinador de la investigación debe constar de dos a cinco personas.

El grupo ASISTEMBE es un grupo reconocido por la Generalitat de Catalunya en la convocatoria SGR 2014.

en ADE. Para completar el grupo de expertos en cada una de las tres áreas se escogió la estrategia de muestreo en bola de nieve, por el cual los encuestados iban referenciando a otros expertos a los que se enviaba el cuestionario. Entre los profesionales de RRHH se encuentra un licenciado en psicología y un licenciado en ciencias económicas y empresariales. En el grupo de profesores de estadística hay doctores en ingeniería química, doctores en ciencias biológicas, doctores en economía, doctores en ciencias matemáticas y licenciados en matemáticas con el master en matemática avanzada. Finalmente, en el grupo de antiguos alumnos se encuentran principalmente licenciados en administración y dirección de empresas, algunos de ellos con algún MBA o el doctorado en administración y dirección de empresas.

Todo esto se complementó con la valoración por parte de una muestra de alumnos que estaban realizando ADE durante el curso académico 2012/13. La propuesta de colaboración se presentó de forma voluntaria para la totalidad de alumnos de segundo y cuarto curso del Grado en ADE y a la totalidad de alumnos de quinto de la Licenciatura en ADE.

El esquema general completo de esta sección se puede ver en la figura 11 y se detalla en los próximos apartados.



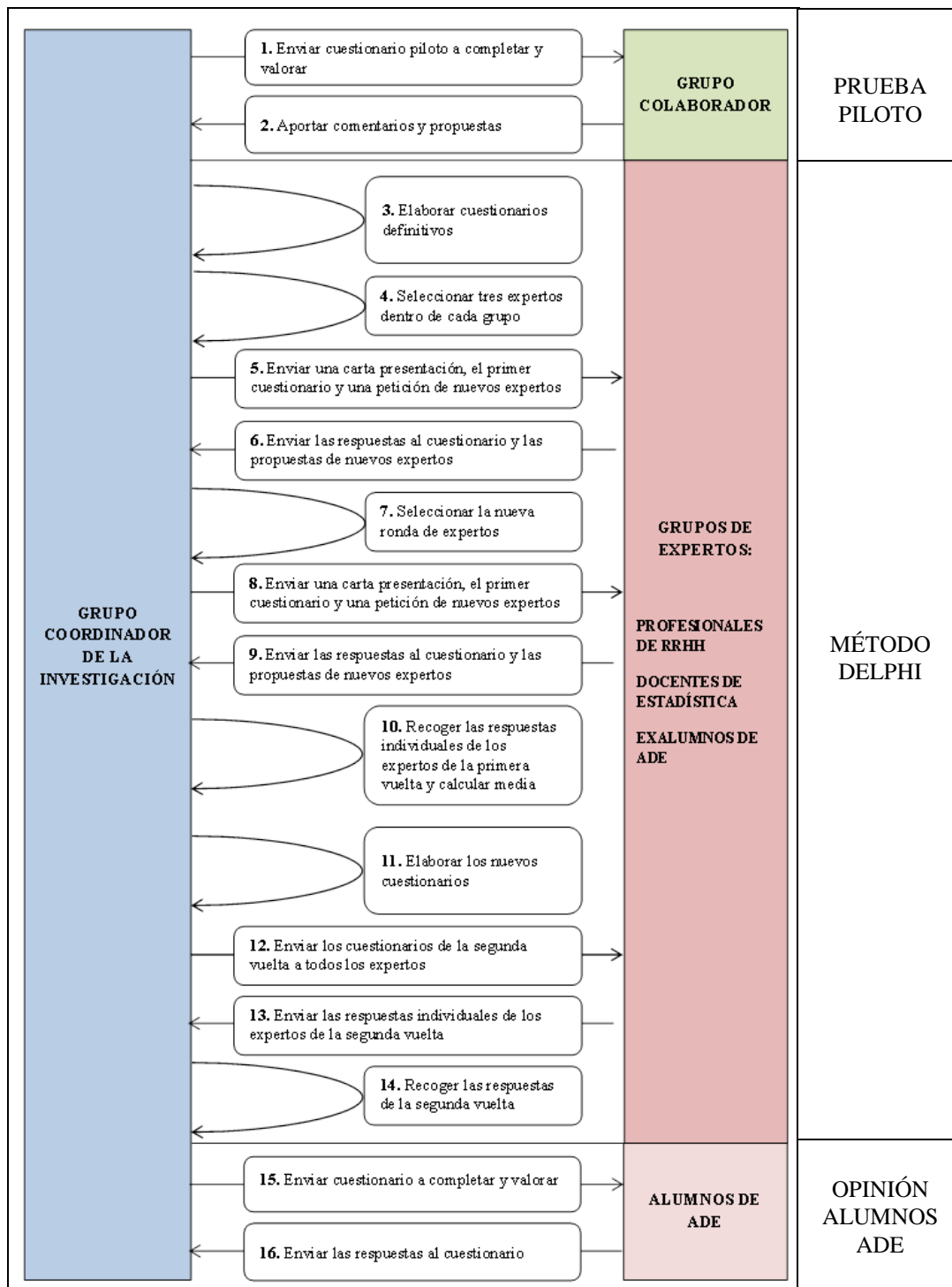


Figura 11. Metodología de trabajo de la primera parte de la fase experimental.

#### 4.2.1.1 Prueba piloto

Para preparar la prueba piloto se realizó una revisión del modelo teórico 1 o modelo inicial de 27 competencias (Serrano, 2009), descrito en la sección 2.2.3, en base a la oferta de competencias en 2010 por doce universidades españolas que impartían en Grado en Estadística. Esta revisión dio lugar a una primera transformación del modelo teórico 1. El listado de competencias obtenido como resultado se conoce como modelo teórico 2, cuya definición aparece detallada más adelante en el capítulo de resultados (tablas 15 y 16). También se aprovechó para reordenar y reformular algunas de sus competencias, en un intento de facilitar su comprensión.

A continuación, se diseñó un cuestionario para la prueba piloto que permitiera recoger las opiniones de los expertos en cuanto al grado de necesidad de las competencias consideradas. Con el objetivo de mejorar su diseño y contenido para usarlo en la primera ronda del método Delphi, se preparó una prueba piloto en la que participaron cuatro profesionales en distintas áreas vinculados con IQS (Universitat Ramon Llull). El criterio de selección de este grupo colaborador se basó en el perfil profesional de cada uno de sus componentes y en la relevancia de sus perfiles en el marco de esta investigación: como profesores en la IQS School of Management, por su experiencia tanto en temas relacionados con los RRHH como en el diseño de cuestionarios o como expertos en competencias. Para lograr los objetivos planteados, se les facilitó a cada uno de ellos la encuesta a valorar, a la que fueron respondiendo a la vez que aportaban comentarios y sugerencias mediante entrevistas semi-estructuradas que se preveían de aproximadamente media hora de duración. En función del perfil profesional de las personas a las que se les facilitó este primer cuestionario, la valoración de las competencias que aparecían en él se debían realizar desde puntos de vista distintos: la necesidad de cada una de las competencias para el puesto de trabajo que ocupasen, la importancia con la que valorarían cada competencia cuando se tuviera que cubrir un puesto en el que la estadística fuera una de las posibles herramientas de trabajo y la importancia de cada una de las competencias para el uso de la estadística por parte de sus alumnos cuando estos ocupasen un determinado puesto de trabajo en el área de la economía y la empresa. Los tres cuestionarios se encuentran adjuntos en el anexo 2. Como resultado final, se obtuvo el modelo conocido como modelo evaluado 1.

#### 4.2.1.2. Estrategia de validación por triangulación

El concepto de triangulación tiene como objetivo mejorar la credibilidad de los resultados de una investigación combinando dos o más teorías, fuentes de datos, métodos o perfiles de investigadores.

La primera parte de la fase experimental de este estudio se llevó a cabo basándose en la estrategia de validación por triangulación (Ghrayeb, Damodaran y Vohra, 2011). El objetivo de la aplicación de esta estrategia es validar el listado de las competencias más relevantes en la práctica estadística de un perfil profesional cualquiera en el área de ADE, valorado desde diferentes perspectivas, y obtener convergencia a una conclusión significativa, de manera que evaluadores independientes puedan estar de acuerdo con tal conclusión o, como mínimo, que no la contradigan. Para lograr este objetivo se seleccionaron tres enfoques relacionados con el ámbito de estudio: profesores que imparten estadística, egresados de la titulación de ADE que utilizan la estadística en su campo profesional y directores de RRHH (figura 12).

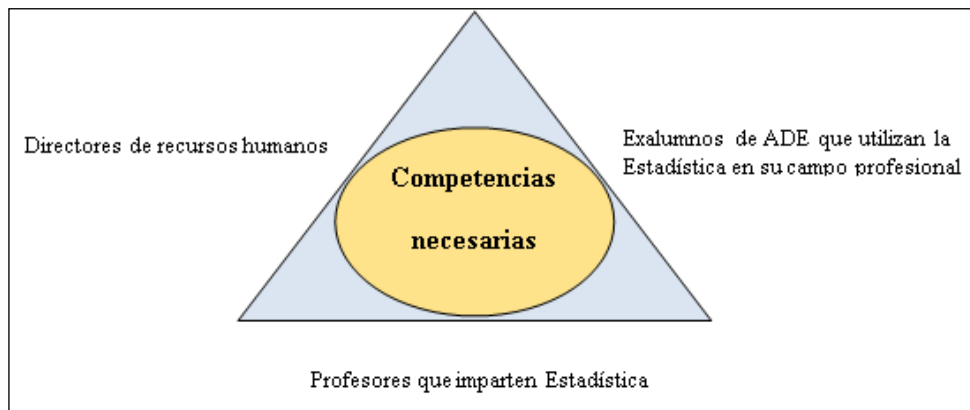


Figura 12. Triangulación por grupos de profesionales (basado en Ghrayeb, Damodaran y Vohra, 2011).

Según Rodríguez Sabiote, Pozo Llorente y Gutiérrez Pérez (2006), la aplicación de las técnicas de triangulación han seguido caminos distintos según el ámbito disciplinar. Según los autores, en el campo de la educación, la triangulación es una estrategia de investigación que se utiliza para que un mismo objeto pedagógico se analice desde diferentes perspectivas de contraste o momentos temporales, contribuyendo así a validar un estudio de encuesta y potenciando las conclusiones alcanzadas.

### 4.2.1.3. Método Delphi

Establecidos los tres grupos profesionales ya citados previamente, se optó por un método Delphi en dos rondas en cada grupo a fin de poder obtener sus valoraciones personales en cuanto a las competencias más importantes en la práctica estadística en un puesto de trabajo determinado y, a su vez, una opinión conjunta de cada uno de los grupos profesionales. Esta técnica cualitativa consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre una cuestión concreta a través de sucesivas rondas con el objetivo obtener sus opiniones individuales, poner de manifiesto convergencias de estas opiniones y, cuando sea posible, conseguir un consenso con la máxima autonomía por parte de los participantes (Astigarraga, 2003). Entendemos como experto a “todo aquel individuo que pueda aportar información objetiva o subjetiva, válida para la realización de la previsión” (Landeta, 1999). Las encuestas a través de las cuales se recoge la opinión de los expertos deben llevarse a cabo de forma anónima entre los encuestados, pero no para el grupo coordinador de la investigación, preservando el anonimato de las respuestas individuales entre los participantes. El objetivo de los cuestionarios sucesivos es disminuir la variabilidad de las respuestas precisando la media de las opiniones del grupo en la ronda anterior. La reducción de la variabilidad implica consenso. Además, conviene destacar que aunque la formulación teórica del método Delphi propiamente dicho engloba varias etapas sucesivas de envíos de cuestionarios y su procesado, en muchos casos el método puede limitarse a dos etapas sin que esto afecte a la calidad de los resultados (Astigarraga, 2003). Por este motivo, este trabajo se ha organizado en dos etapas solamente. Una vez finalizada la primera ronda del método, se procesó toda la información y se creó un nuevo cuestionario específico para cada experto donde este podía ver sus respuestas previas comparadas con las respuestas agregadas de todo el panel de expertos, cuya identidad solo conocía el grupo coordinador de la investigación. En el nuevo cuestionario se le pidió a cada experto que, si lo consideraba conveniente, modificara su opinión inicial al ver lo que habían contestado de forma agregada los demás miembros del panel.

Una de las principales características del método Delphi es el proceso de *feedback* controlado, en el que el grupo coordinador de la investigación se encarga del intercambio de la información con el fin de garantizar un lenguaje común y eliminar, si es necesario, la información que sea irrelevante para el estudio (figura 13). Hay que destacar que el método Delphi no pretende hacer inferencia sobre la

población objeto de estudio, sino determinar con la máxima garantía posible los criterios más relevantes y generales a la hora de evaluar las conclusiones de una investigación (Camprodon, 2011).

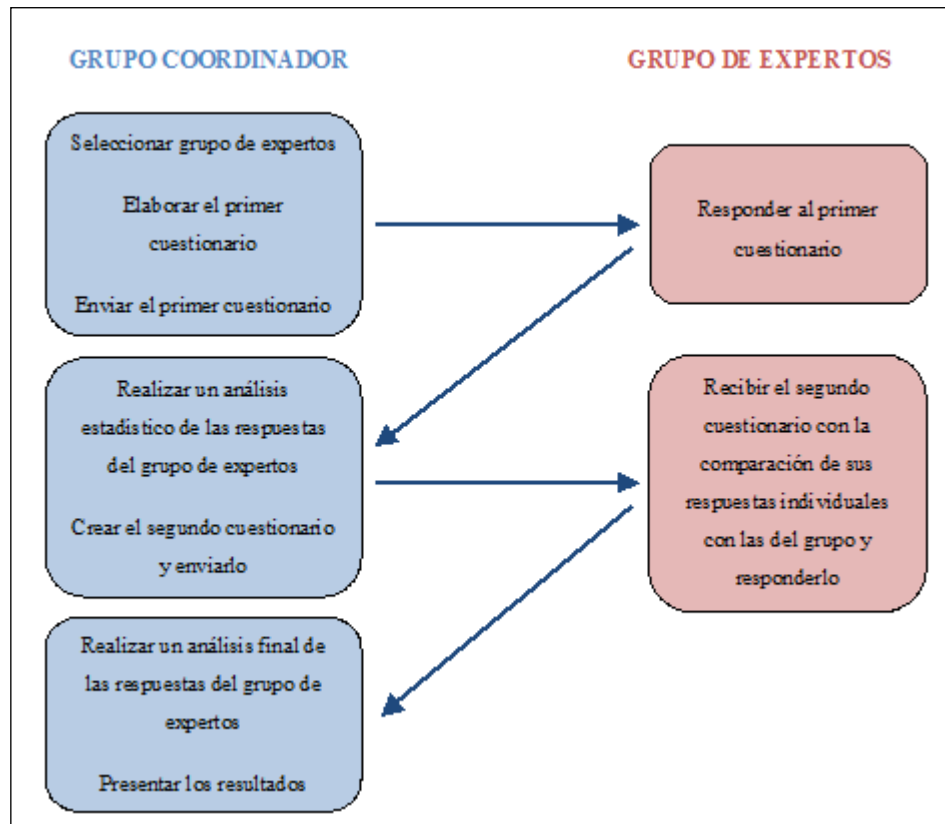


Figura 13. Proceso Delphi en dos etapas (adaptado de Camprodon, 2011).

Para poner en marcha la metodología Delphi se siguió una adaptación de la estrategia de muestreo por bola de nieve (*snowball*) con la que se pudo seleccionar una muestra de expertos en cada uno de los tres perfiles establecidos. Esta técnica no probabilística permite identificar en cadena sujetos de la población de interés. Siguiendo este proceso, sin embargo, se generan muestras no aleatorias ya que la selección no se produce al azar. El diseño por bola de nieve se utiliza especialmente cuando la población es difícil de identificar o cuando es complicado acceder a ella y consiste en ir seleccionando a los participantes potenciales a partir de un solo elemento o de un grupo reducido,

que va conduciendo a otras personas que reúnen las características o requisitos del estudio. Estos, a su vez, conducen a otros y así se va obteniendo el número de participantes necesario. El objetivo del muestreo por bola de nieve es crear, a partir de uno o pocos expertos en un tema determinado, una red de referencias a otros expertos en el mismo tema. En la figura 14 se muestra una posible trayectoria en la aplicación del muestreo en bola de nieve. En este caso, el experto A cita a dos nuevos expertos en el tema, B y C, cada uno de los cuales citan a otros. A lo largo de este proceso puede ocurrir que algún experto cite a otro que ya estaba incluido en la muestra (F y L), que no cite a ningún otro experto (H), o que simplemente no quiera participar en el estudio (J y N). Se debe tener en cuenta que algunos de los expertos citados en el proceso pueden no estar interesados en participar en el estudio, pero debería llegar un momento en el que o bien ya se dispone del tamaño de muestra deseado o bien algunos expertos referencian a otros que ya están en la red, evidenciando en este último caso que el proceso de muestreo converge y por lo tanto ya se puede finalizar.

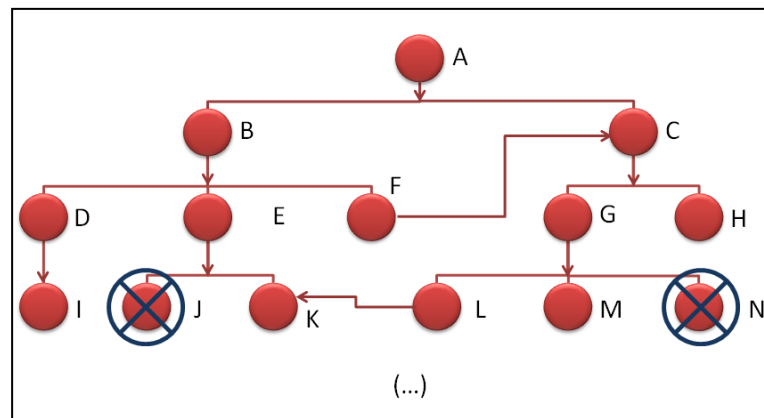


Figura 14. Esquema del proceso del muestreo en bola de nieve (basado en Goodman, 1961).

En resumen, siguiendo Astigarraga (2003), los pasos que se han llevado a cabo para aplicar la técnica Delphi han sido los siguientes:

- a) Formulación del problema. En esta fase se definió como campo de investigación determinar aquellas competencias que son prioritarias para el uso de la estadística en el desarrollo de una actividad profesional en el área de la administración y dirección de empresas. Se tomó como punto de partida el modelo teórico 2.

- b) Elección de expertos. En la segunda fase se seleccionó un grupo de expertos en cada perfil siguiendo una adaptación del criterio de selección por bola de nieve.
- c) Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios. En paralelo a la fase anterior se diseñó un primer cuestionario que fue sometido a una prueba piloto a través de la cual diversos profesores y colaboradores de IQS, que no pertenecían al panel de expertos, aportaron su valoración personal entorno a la estructura del cuestionario, su aspecto, las competencias que aparecían en este y algunos comentarios relevantes. Las aportaciones que facilitaron los participantes durante esta prueba piloto permitieron diseñar tres cuestionarios, uno para cada grupo de expertos, en los que aparecía el modelo evaluado 1. Una vez finalizada la elaboración de los cuestionarios de la primera ronda (ver anexo 3), se fueron enviando a los expertos ya seleccionados. Estos cuestionarios se acompañaron de una nota de presentación en la que se explicaba la finalidad del estudio, los pasos del método Delphi y las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta así como las condiciones de anonimato y el plazo de respuesta.
- d) Desarrollo práctico y explotación de resultados. De acuerdo con la metodología Delphi, se preparó un segundo cuestionario en el que se podía volver a valorar cada una de las competencias del modelo evaluado 1, tras observar las respuestas agregadas de todo el panel de expertos en una misma área (a través de la media, además de las valoraciones mínima y máxima de cada competencia). En este segundo cuestionario, individualizado para cada experto, se omitieron las preguntas iniciales de tipo más general (véase un ejemplo para cada perfil en el anexo 4).

Una vez aplicada la metodología Delphi, el modelo evaluado 1 quedó reducido a las competencias en las que se había obtenido mayor consenso en los tres grupos de expertos. Esto fue complementado además con las opiniones de un grupo de alumnos que cursaban por aquel entonces segundo o cuarto del Grado en ADE o quinto de la Licenciatura y que participaron voluntariamente en el estudio. La opinión de los alumnos permitió agregar a los resultados obtenidos en el método Delphi la visión que tienen algunos estudiantes, aunque estos no se puedan considerar expertos, sobre la importancia asignada a cada una de las competencias desde la universidad. Concretamente, se les pidió que indicaran su opinión sobre el nivel con el que se había potenciado cada competencia

en las asignaturas de estadística que habían cursado durante la carrera. El cuestionario facilitado al grupo de estudiantes se encuentra en el anexo 5.1.

Como resultado de todo lo expuesto se obtuvo el modelo evaluado 2.

#### **4.2.2. Segunda parte**

Con la relación final obtenida, se procedió a validar las competencias del modelo evaluado 2 por parte de un nuevo grupo de expertos en RRHH que no había participado previamente en la técnica Delphi. Con esto, dadas las diferencias observadas entre la universidad y el mercado de trabajo, como ya se ha explicado en el capítulo 1, se pretendía analizar si la lista simplificada que se había obtenido estaba alineada con los requerimientos reales del mundo profesional. Asimismo, los resultados obtenidos podrían ayudar a resolver el problema que supone llevar un elevado número de competencias en un curso que tiene, en muchas ocasiones, una duración de unas 14 semanas. Con este fin, se seleccionó una muestra no aleatoria de expertos en el área comentada gracias a la colaboración de la asociación de antiguos alumnos de la IQS School of Management (IQS Business Alumni) y se diseñó de un nuevo cuestionario (ver anexo 6) con el que se pretendía recoger valoraciones de las competencias del modelo evaluado 2, obtenido tras la aplicación del método Delphi. La IQS Business Alumni se puso en contacto con los exalumnos de la IQS School of Management y con algunas de las empresas que habían colaborado de alguna forma u otra con la institución. En el caso de los exalumnos, se les envió un correo electrónico con un enlace al cuestionario y se pidió que respondieran aquellos que estuvieran vinculados profesionalmente con el área de los RRHH o que participaran en el proceso de selección de personal. Por otro lado, como ya se ha comentado, también se contactó con directores y profesionales de RRHH de empresas relacionadas con la IQS School of Management, a los que también se les envió un correo electrónico con una invitación a participar en el estudio y un enlace al cuestionario correspondiente.

En la figura 15 queda reflejado el esquema de esta parte del trabajo llevado a cabo, desde el diseño del nuevo cuestionario hasta el procesamiento de los datos y la consecución de las principales conclusiones. El análisis de las respuestas obtenidas y la obtención de los principales resultados se exponen en los próximos capítulos.



El método de trabajo que se llevó a cabo permitió ordenar las competencias del modelo evaluado 2 obtenido tras la aplicación de la metodología Delphi, obteniéndose así el modelo final. Esta ordenación permitirá, en un futuro, elaborar un listado con el número de competencias que se considere oportuno según el tiempo del que se disponga para la enseñanza de esta disciplina.

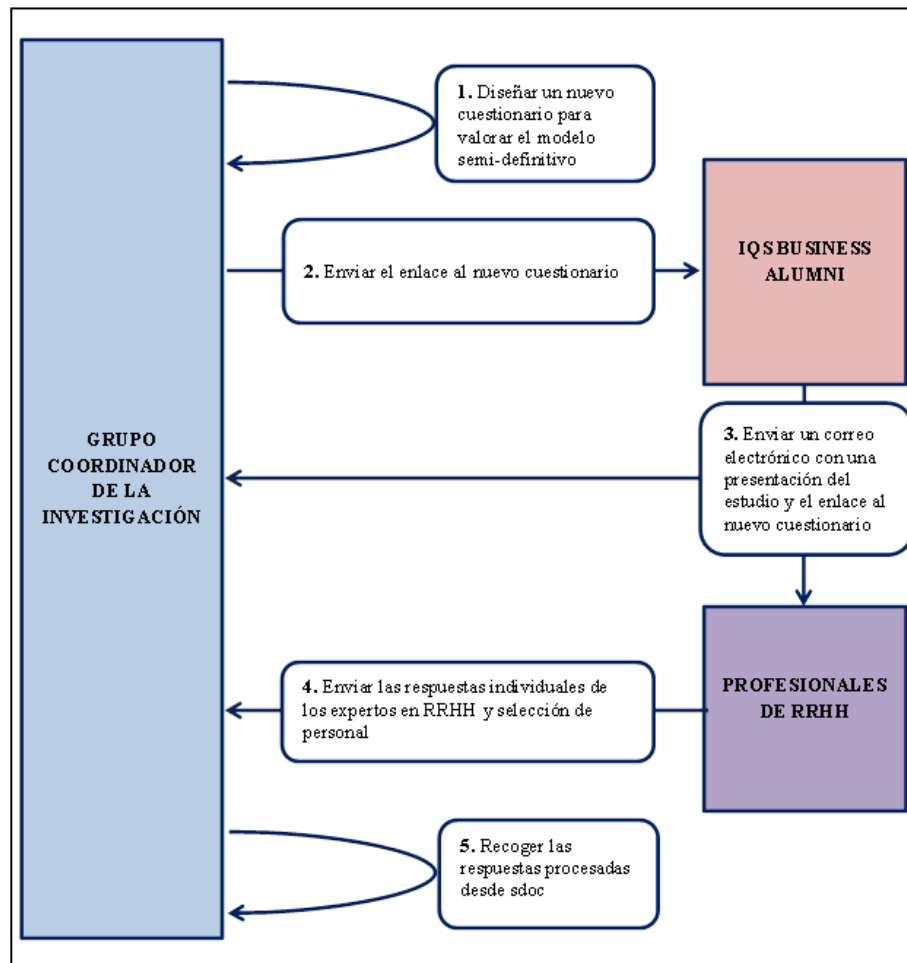


Figura 15. Metodología utilizada para realizar la ordenación de las competencias del modelo evaluado 2.

A modo de síntesis, en la figura 16 se pueden observar las transformaciones efectuadas sobre el modelo de competencias de partida o modelo teórico 1 (Serrano, 2009).

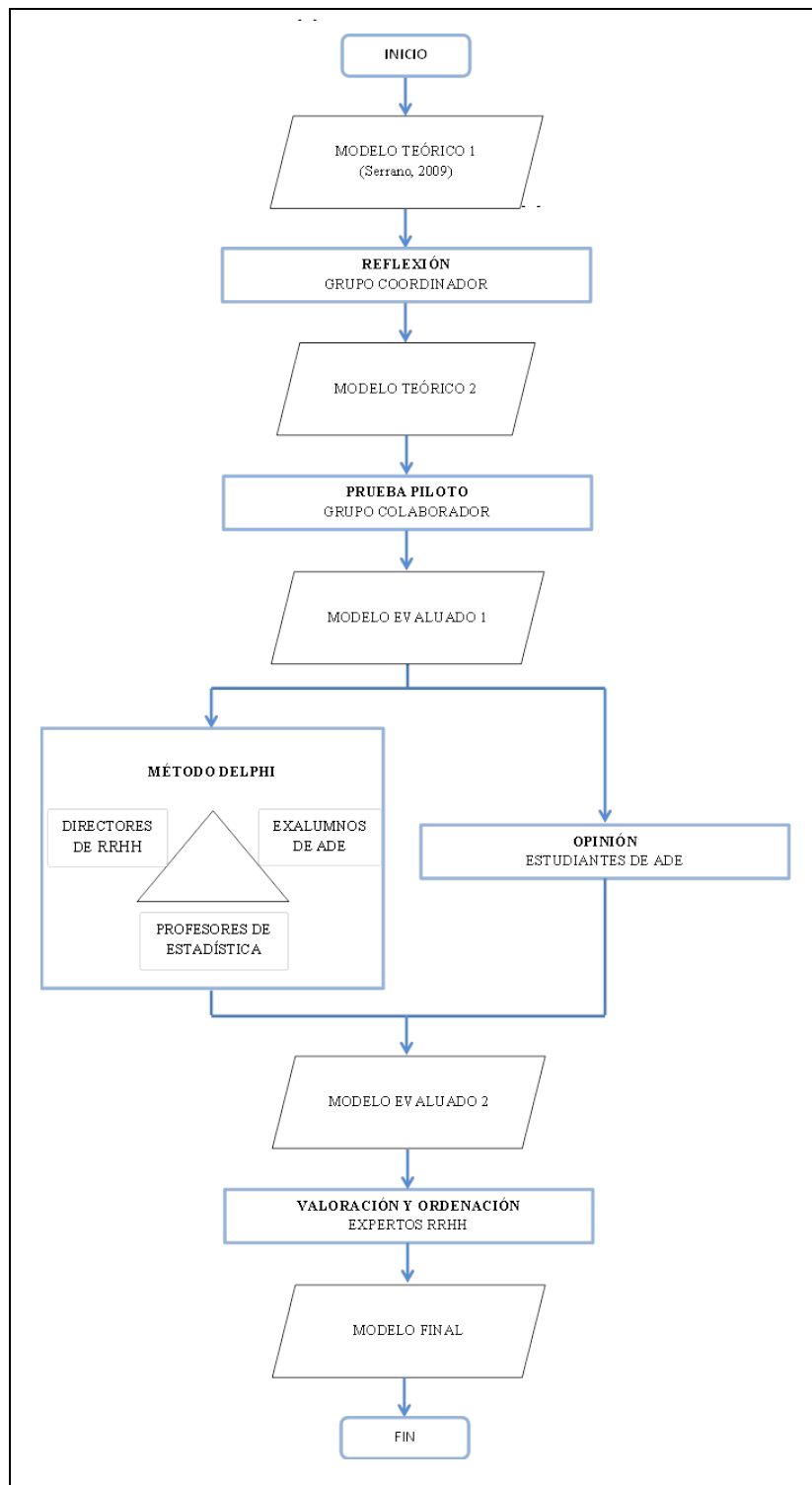


Figura 16. Transformaciones aplicadas al modelo de competencias de partida.

Parte de la metodología expuesta en la figura 16 fue presentada en el VIII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación<sup>20</sup> (Serrano y González-Sabaté, 2014).

### **4.3. Propuesta y evaluación de actividades para el desarrollo de competencias**

En el área de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, Davies y Marriott (2010) identifican cuatro tipos de evaluaciones: evaluación diagnóstica, para determinar el nivel inicial de los estudiantes identificando así sus lagunas y cómo superarlas; evaluación formativa, para identificar fortalezas y debilidades y dar tanto a los alumnos como al profesor indicadores de los progresos alcanzados; evaluación acumulativa, para evaluar el rendimiento general, realizada habitualmente al terminar el curso; y evaluación valorativa, que engloba toda la evaluación del programa, incluyendo el nivel de satisfacción tanto de la institución, como de profesores y alumnos. Según los autores, en el pasado se enfatizaba sobretudo en la evaluación acumulativa, pero en los últimos años hay un interés creciente hacia el proceso de *feedback*, tanto para los profesores como para los alumnos. También afirman que la evaluación de la estadística debería incluir la evaluación del nivel de comprensión durante la resolución de problemas estadísticos, la evaluación del contenido del curso (aspectos técnicos de la estadística), su aplicación, el desarrollo de competencias globales (como la utilización del software adecuado), las competencias personales y transferibles (*keyskills*), las habilidades críticas y la comunicación de resultados estadísticos y conclusiones. Davies y Marriott (2010) señalan que los alumnos suelen ver la evaluación como meras pruebas de memoria, pero en estadística la evaluación es una parte importante de la experiencia de aprendizaje y por este motivo recomiendan prestar más atención al proceso de *feedback* hacia los estudiantes. Un elemento esencial es evaluar a los alumnos mientras hacen estadística y para ello proponen la utilización de los siguientes recursos: tutorías y ejemplos, trabajo de análisis de datos, trabajo práctico en el entorno de clase como la recolección de datos, realización de investigaciones sobre datos reales, consultorías para empresas e industrias locales o para la misma universidad, estudio de casos, mini

---

<sup>20</sup> CIDUI 2014: <http://cidui.org>

proyectos relacionados con la búsqueda de información de un tema específico o de una metodología concreta y realización proyectos.

La propuesta de Davies y Marriott (2010) va en la misma línea de lo que varios años antes planteaban Anderson y Loynes (1987), estos últimos resaltan, entre otros recursos, la necesidad de realizar proyectos que representen problemas del mundo real.

Una revisión bibliográfica complementaria, centrada en cómo fomentar y evaluar el nivel de competencias en el aula, evidencia la necesidad de utilizar actividades que reflejen las condiciones bajo las cuales estas competencias deben emplearse (Villardón Gallego, 2006). Estas actividades deben implicar desafíos complejos, planteando situaciones abiertas que requieran reflexión.

Dando soporte a esta idea, como se ha comentado ya en el primer capítulo, en Batanero y Díaz (2005) se analizó la importancia que tienen los proyectos reales en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística para contextualizar los contenidos en situaciones reales que podrían parecer interesantes para los estudiantes, aumentando de esta forma su motivación. Los problemas dejarían de tener una única solución a diferencia de los problemas habituales de las matemáticas y, por este motivo, los profesores tienen que habituar a sus estudiantes al método y al razonamiento estadístico.

De acuerdo también con la postura sostenida por Levy-Leboyer (1997) sobre el carácter dinámico de las competencias y el importante papel que juega la experiencia profesional en el proceso de adquisición de estas, se ha propuesto una primera actividad docente que pretende simular una situación concreta contextualizada en el mundo de la empresa: caso.

Por otra parte, dado el escaso tiempo del que se dispone generalmente para impartir una asignatura de estadística aplicada, se ha complementado la primera propuesta con un segundo tipo de actividades centradas en la interpretación de enunciados clásicos: ejercicio.

Se han buscado, además, diferentes herramientas de evaluación para ambas actividades que se explican con más detalle en los dos apartados en los que se estructura esta sección.

Con este tercer y último bloque del entorno metodológico se intenta dar respuesta al segundo y al tercer objetivo de la tesis, expuestos ambos en el capítulo 3.

### 4.3.1. Propuesta y evaluación de un caso

La primera actividad propuesta se basaba en el estudio de un caso centrado en el mundo de la industria y su desarrollo requeriría de la competencia que se encontrara en la primera posición de la ordenación obtenida en el modelo final.

La metodología utilizada para llevar a cabo esta actividad se encuentra plasmada en la figura 17. La experimentación se realizó con dos grupos de segundo curso del Grado en ADE dentro del contexto de la asignatura de estadística.

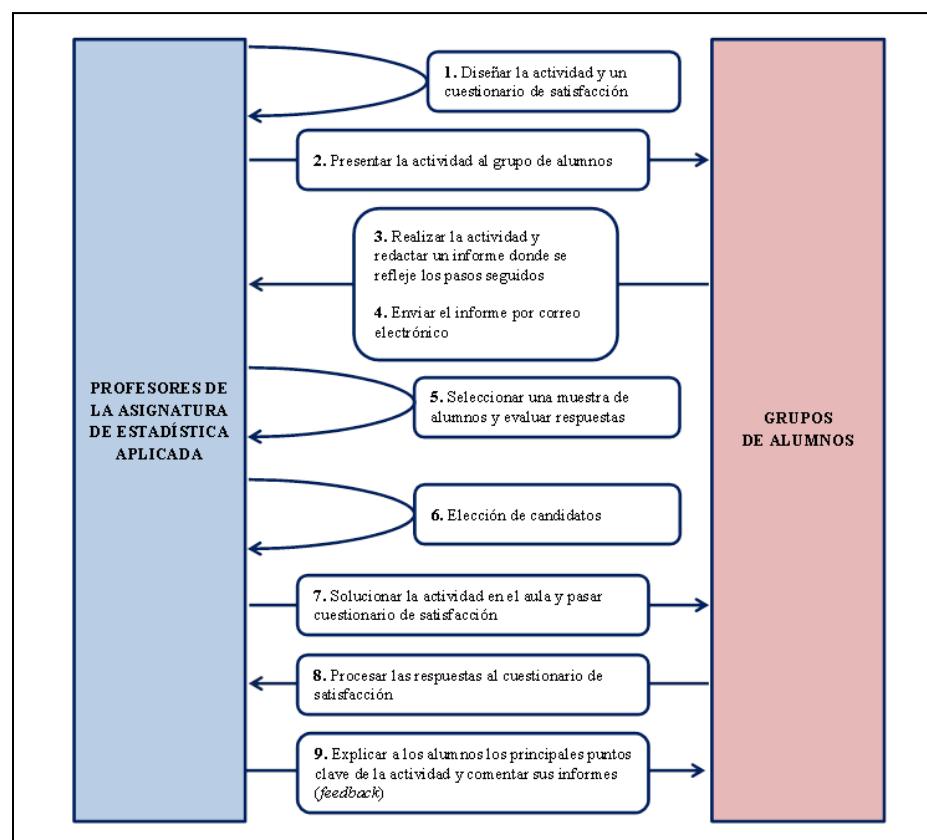


Figura 17. Metodología de trabajo seguida en la realización de la primera actividad.

Como se puede apreciar, primero se diseñó la actividad formativa, cuya descripción se mostrará en detalle en el capítulo de resultados, y un cuestionario a través del cual los alumnos podían reflejar el

grado de satisfacción global con la actividad (anexo 7.2). El desarrollo de la actividad se llevó a cabo en una sesión de clase, estructurándolo de la forma siguiente:

- (1) Al iniciar la sesión los profesores presentaron la actividad, definieron sus objetivos y explicaron las herramientas de las que disponían para dar una respuesta (15 minutos aproximadamente).
- (2) A partir de ese momento, se les dejó tiempo para que realizaran la actividad libremente y de forma individual sobre una web diseñada al efecto<sup>21</sup> (45 minutos aproximadamente). El enunciado de esta primera actividad se encuentra en el anexo 7.1.
- (3) Finalmente, los alumnos tuvieron que preparar un informe que reprodujera, según ellos, los pasos y razonamientos seguidos para dar una respuesta final (30 minutos aproximadamente). Este informe se podía ir elaborando simultáneamente a la realización de la actividad y debía ser enviado por correo electrónico antes de finalizar la sesión.

Durante la siguiente clase, se les propuso a los estudiantes que, dados los resultados conjuntos de los alumnos que habían realizado la actividad, escogieran tres candidatos con las mejores respuestas dando las justificaciones que consideraran pertinentes. Posteriormente, y dentro de la misma sesión, el profesor resolvió la actividad de la clase anterior utilizando herramientas estadísticas para dar consistencia a sus decisiones. Finalmente, se les facilitó el cuestionario de satisfacción. En la tabla 13 se resume el calendario completo de la actividad.

Para evaluar la actividad, se escogió una muestra incidental de nueve alumnos que habían participado en la experimentación y se valoró tanto su informe como los cálculos que estos habían realizado durante su desarrollo.

También se procesaron las respuestas al cuestionario de satisfacción de todos los alumnos para recoger la impresión que esta actividad había generado entre ellos.

---

<sup>21</sup> <http://statstools.luciniogonzalez.com/>

Tareas	Grupo 1	Grupo 3
Actividad	25/3/14 8.30 - 10.00h	25/3/14 9.00 - 10.30h
Selección de candidatos	27/3/14 10.30h	31/3/14 10.30h
Cuestionario de satisfacción	27/3/14 11.20h	1/4/14 9.00h

Tabla 13. Calendario completo de la actividad primera propuesta.

Aunque evaluar el nivel de desarrollo de una competencia es un aspecto complejo, debido a la dificultad de hallar herramientas eficientes para valorar el grado de logro, Villa y Poblete (2007) aseguran que para poder hacerlo correctamente se necesitan técnicas e instrumentos variados. Algunos investigadores (Quiñones y Castillo, 2013; Cano, 2008) proponen, principalmente, la utilización de rúbricas como una buena herramienta para evaluar el nivel de logro de una competencia.

Se entiende por rúbrica el conjunto de criterios y patrones que se utilizan para evaluar el nivel de desempeño de una tarea concreta. Estas herramientas de calificación permiten estandarizar la evaluación de actividades, haciendo este proceso algo más simple y transparente.

En este trabajo se ha diseñado una rúbrica para evaluar la competencia que quedó en la primera posición del ranking establecido a partir de las opiniones de expertos en RRHH, basada en la propuesta de Villardón Gallego (2006), en la que además se ha incorporado una escala Guttman para facilitar la cuantificación del nivel de competencia de cada alumno (Abdi, 2010). El nivel concreto de desarrollo de la competencia seleccionada se midió gracias a la identificación de evidencias de cada uno de los ítems observables principalmente en el informe y, de forma algo más secundaria, en las trazas registradas como resultado de la actividad generada por los estudiantes.

Como se apuntaba en Villardón Gallego (2006) y en Villa y Poblete (2007), en la formación en competencias es necesario considerar métodos de evaluación variados que faciliten la identificación del nivel de competencia adquirido por los estudiantes. Por este motivo, se ha complementado la evaluación de la primera actividad tomando anotaciones sobre aspectos positivos y negativos en la realización de la actividad a través del informe entregado por cada alumno y de la traza registrada

en la web como consecuencia de su actividad (tabla 14). De estas anotaciones no se generará una puntuación cuantitativa pero si una ordenación por comparación de resultados.

INFORME DE VALORACIÓN DE RESULTADOS	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
Comentarios generales:	
Lotes:	
Rendimiento:	

Tabla 14. Estructura del informe de valoración resultados.

El informe de valoración de resultados se diseñó para valorar tres aspectos de la actividad:

- el nivel de la competencia entre los estudiantes (perspectiva de investigación)
- alcanzar los objetivos concretos como actividad docente
- la calidad del informe enviado al profesor

### 4.3.2. Propuesta y evaluación de un ejercicio

La segunda actividad propuesta se basa en el análisis de enunciados de ejercicios tradicionales, especialmente aquellos en los que aparece información representada gráficamente o en tablas. A pesar de que esta segunda actividad no cumple las condiciones descritas en el apartado anterior, fundamentalmente en cuanto al planteamiento de una cuestión abierta, su correcta realización requiere de la utilización de la competencia seleccionada. Por este motivo y por el hecho de ser



actividades de corta duración para las que no se necesita disponer de gran tecnología, pueden ser un buen complemento de las del primer tipo.

Para la evaluación de este segundo tipo de actividades, no se requiere la utilización de diferentes herramientas combinadas, como sí se recomendaba en la sección anterior. En la propuesta concreta realizada, se ha utilizado un informe en el que se comparan las ideas extraídas por el profesor de la asignatura con la relación de ideas resaltadas por el conjunto de alumnos. Estas ideas han sido estructuradas en cuatro tipologías distintas: descripción, cálculo, errores e interpretaciones.

De la comparación anterior, se pueden extraer conclusiones sobre la competencia a fomentar entre los estudiantes, pudiendo destacar puntos fuertes y débiles para identificar sobre qué debe hacerse hincapié en el aula.

La exposición en el aula de tal comparación permite proporcionar cierto *feedback* entre los estudiantes, cosa que podría favorecer una mejora en actividades futuras.

Una vez descrita en líneas generales la metodología seguida, en el capítulo siguiente se detalla los resultados obtenidos de su aplicación.

## 5. Resultados

A lo largo de este capítulo se exponen los resultados obtenidos en cada una de las partes en las que se ha dividido el trabajo realizado: revisión bibliográfica, selección de competencias y propuesta y evaluación de actividades.

Con la finalidad facilitar la comprensión de los resultados obtenidos, la presentación de este capítulo se organiza en los apartados siguientes:

- 5.1. Resultados de la revisión bibliográfica. En este apartado se sintetiza una definición adoptada del concepto de competencia y se presenta el llamado modelo teórico 2 que se utiliza como inicio de esta fase experimental y que partía del modelo teórico 1 presentado en Serrano (2009) como se muestra en la figura 18.
- 5.2. Resultados de la selección de competencias. Aquí se explica cómo ha ido evolucionando el modelo de competencias establecido en la sección anterior hasta alcanzar su configuración definitiva como resultado de las encuestas realizadas. En la figura 18 se encuentran las transformaciones que se han aplicado al modelo de competencias de partida (Serrano, 2009) hasta alcanzar el modelo final definitivo. Estas transformaciones se pueden dividir en tres fases: construcción del modelo, evaluación del modelo y propuesta del modelo final.
- 5.3. Resultados y evaluación de las actividades propuestas para el desarrollo de competencias. En esta sección se describen las actividades propuestas en este trabajo para realizar en el aula con el objetivo de promover cierto nivel de desarrollo de las competencias escogidas. Asimismo, se muestran los resultados de su evaluación.

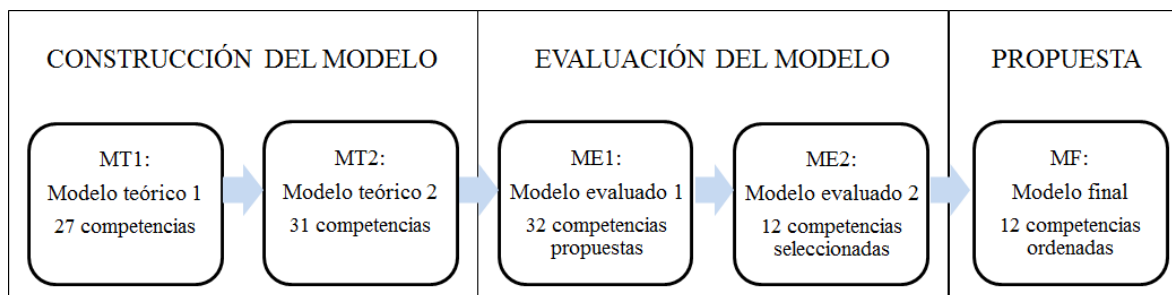


Figura 18. Evolución del modelo de competencias propuesto.

## 5.1. Resultados de la revisión bibliográfica

En esta sección se presenta, tal como se destaca enmarcado en rojo en la figura 19, los resultados correspondientes a la búsqueda bibliográfica cuya descripción metodológica se puede consultar en la sección 4.1.

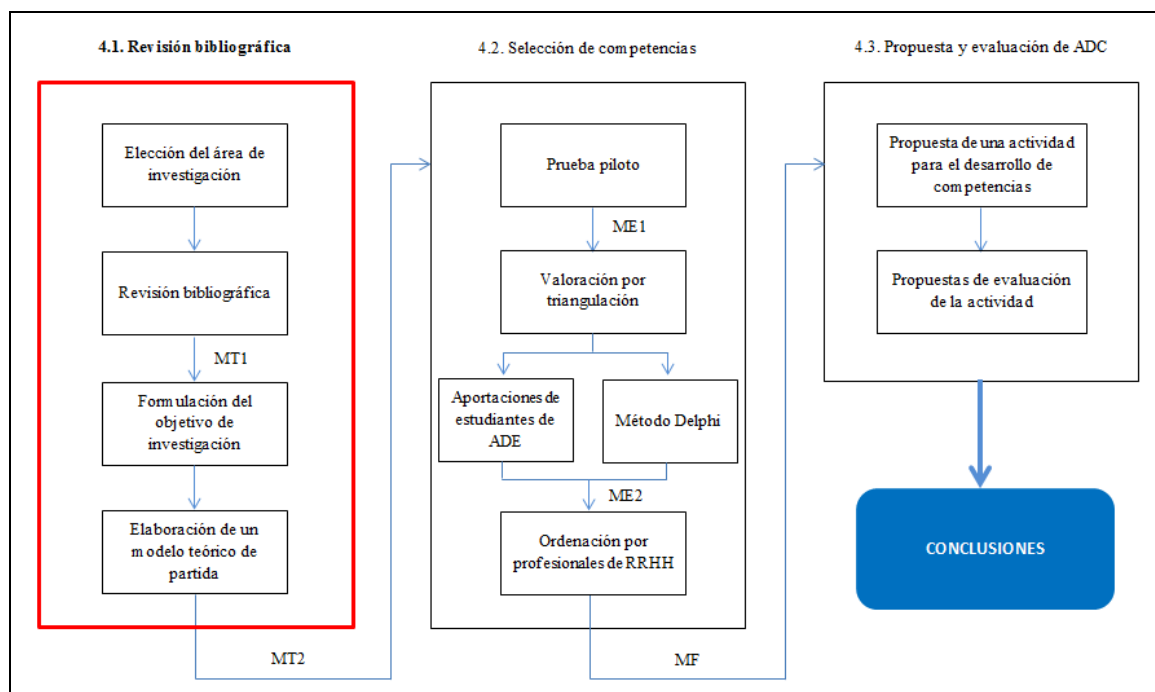


Figura 19. Esquema del entorno metodológico de la tesis - revisión bibliográfica.

En la figura 19 se señala también en qué parte del entorno metodológico se obtuvo cada uno de los modelos propuestos hasta alcanzar su aspecto final (figura 18).

El detalle de los trabajos más relevantes encontrados, han permitido redactar el capítulo 1 del ámbito general donde se resalta la definición de competencia adoptada y el modelo de competencias de partida para la prueba piloto.

Con el propósito de destacar la importancia de un lenguaje común que permita comprender de forma simple y sin ambigüedades lo que se entiende por competencia, sus principales características y el proceso de adquisición de estas, se muestra la elaboración de una propuesta propia basada en la visión filosófica de las competencias de Dubois y Rothwell (2004). Según este planteamiento, las competencias, igual que cualquier otro concepto relacionado con el individuo, se nutren de los rasgos personales (formación social), que no tienen por qué corresponder con la formación universitaria o profesional (figura 20). Esto provoca que la atención no se limite exclusivamente a la actividad realizada sino también en gran medida al individuo que la realiza.



Figura 20. Esquema de la dinámica de adquisición de competencias de un individuo.

Como ya se indicó en el capítulo 1, se ha establecido una definición propia de lo que se entiende por competencias, entendidas como la integración del conjunto de capacidades y habilidades, los conocimientos y los rasgos de personalidad que deben permitir a un individuo desarrollar una determinada actividad profesional.

Hay que destacar que el nivel de adquisición de tales capacidades y habilidades dependerá de cada individuo en particular y también de la actividad que este pretende desarrollar.

En este sentido, es conveniente diseñar actividades que permitan a los alumnos desarrollar estas capacidades desde el ámbito de la universidad para un perfil profesional determinado, pero no es posible pretender lo mismo para un puesto de trabajo en particular. Se entiende aquí que las capacidades, pese a ser características subyacentes al individuo, pueden fomentarse desde el mundo universitario aunque sean difíciles de evaluar, las habilidades son características observables más fácilmente evaluables pero que requieren de la práctica de un puesto de trabajo concreto para ser desarrolladas.

Sin lugar a dudas, como apuntaba Gascón (2010), estas actividades deben suponer retos para nuestros estudiantes y no limitarse a ejercicios simples. Mucho más complicado es, sin embargo, decidir qué herramientas se van a utilizar en la evaluación de estas capacidades.

Además, antes de diseñar una actividad, se debe concretar qué es lo que se quiere evaluar. En lo que concierne a este trabajo, deben identificarse las competencias más relevantes para el perfil profesional escogido. Como resultado de la revisión bibliográfica, realizada antes del tratamiento de los datos, se elaboró un modelo formado por 27 competencias que daba respuesta a la pregunta anterior (MT1: modelo teórico 1). Posteriormente, con motivo del XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (2010) organizado por la SEIO, se realizó una recopilación de las competencias promovidas por doce universidades españolas que impartían el Grado de Estadística. De la síntesis adaptada del conjunto de competencias presentadas por estas doce universidades (ver tabla 12, capítulo 2), el modelo teórico 1 fue revisado y ampliado con cuatro nuevas competencias. Estas son: “Flexibilidad y capacidad de adaptación”, “Conocimiento de más de una lengua extranjera”, “Innovación” y “Toma de decisiones”. El nuevo modelo (MT2: modelo teórico 2) quedó formado finalmente por 31 competencias, que se describen en las tablas 15 y 16.

Número	Competencia	Descripción
1	Utilización correcta del software	Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.
2	Trabajo en equipo	Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.
3	Flexibilidad y capacidad de adaptación	Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.
4	Encontrar fuentes principales de datos publicados	Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes principales de los datos publicados relacionados con la actividad desarrollada.
5	Seleccionar nuevo material	Ser capaz de seleccionar críticamente nuevo material.
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera	Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.
7	Traducir un problema real a una forma estadística	Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.
8	Comprensión	Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.
9	Reconocer qué técnicas son válidas	Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.
10	Reconocer los diferentes niveles de complejidad	Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.
11	Construir modelos	Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan resolver situaciones problemáticas.
12	Comprobar y controlar la calidad de la información	Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos.
13	Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón	Ser capaz de construir patrones de comportamiento, aún bajo situaciones de gran complejidad.
14	Interpretar los resultados para poder utilizarlos	Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.
15	Desarrollar o aplicar métodos que le resultan nuevos	Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio o elaborar alguna técnica nueva.
16	Identificar la relevancia de los resultados	Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido de un estudio.

Tabla 15. Competencias del modelo teórico 2, primera parte.

Número	Competencia	Descripción
17	Comunicación oral	Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.
18	Redacción de informes	Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.
19	Necesidad de dar una respuesta	Ser capaz de comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.
20	Trabajar con fecha límite	Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.
21	Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos	Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.
22	Organización flexible del trabajo	Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que esta puede ser replanteada según las necesidades.
23	Compromiso con la ética profesional	Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.
24	Iniciativa	Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.
25	Motivación por el trabajo bien hecho	Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.
26	Pensamiento crítico	Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas por defecto.
27	Reconocer las limitaciones	Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.
28	Capacidad de reacción	Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún inconveniente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.
29	Autoaprendizaje	Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma.
30	Innovación	Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de enriquecer las conclusiones.
31	Toma de decisiones	Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.

Tabla 16. Competencias del modelo teórico 2, segunda parte.

## 5.2. Resultados de la selección de competencias

En esta sección se presenta, tal como se destaca enmarcado en rojo en la figura 21, los resultados correspondientes a la selección de competencias cuya descripción metodológica se puede consultar en la sección 4.2.

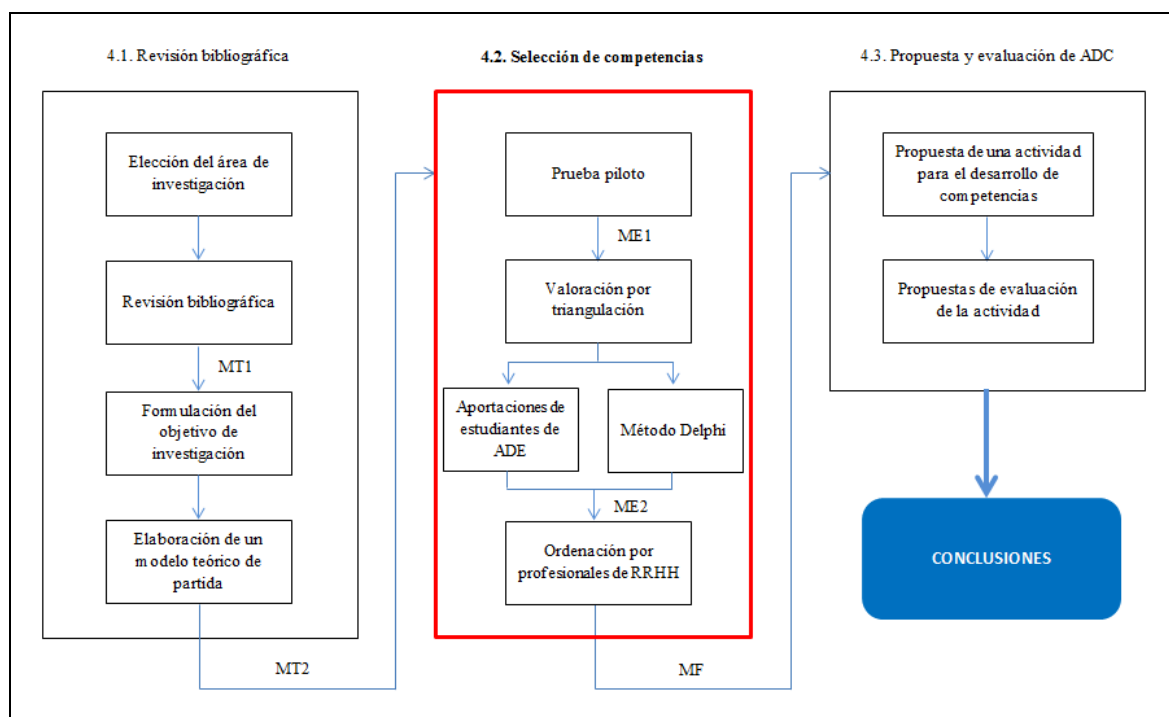


Figura 21. Esquema del entorno metodológico de la tesis – selección de competencias.

En cada una de las etapas que estructuran la fase experimental se han ido obteniendo resultados relevantes para el proceso de estudio que han permitido enriquecer las etapas siguientes y retroalimentar este proceso en su totalidad con el objetivo de seleccionar las competencias más importantes del modelo de partida.

Los resultados obtenidos se exponen a continuación, clasificándolos según la parte de la fase experimental a la que se corresponden.



### 5.2.1. Prueba piloto

Adoptando el listado de competencias de las tablas 15 y 16, se elaboró un cuestionario a través del cual se pudiera recoger las opiniones y valoraciones de personas vinculadas de alguna forma u otra con el tema de investigación.

La prueba piloto fue realizada gracias a la colaboración de cuatro profesores vinculados con IQS (Universitat Ramon Llull). Para poder recoger sus opiniones y valoraciones, se les facilitó el cuestionario presencialmente. A medida que iban respondiendo, podían escribir, comentar o preguntar cualquier cosa que considerasen necesario. Como producto de esta prueba piloto se obtuvieron un conjunto de opiniones y sugerencias que se tuvieron en consideración para mejorar el cuestionario inicial.

Las principales modificaciones realizadas al cuestionario de la prueba piloto se detallan de forma esquemática a continuación, estructurándolas en los cuatro bloques siguientes: perfil del encuestado, aplicación de las competencias, definición y descripción de las competencias y comentarios generales.

En lo que hace referencia al perfil del encuestado, en la cabecera del cuestionario:

1. Se añade en la parte inicial del cuestionario, antes de la sección de datos personales, algunas indicaciones para poder responderlo y enviarlo.
2. Se reformula y agrupa las preguntas relacionadas con las titulaciones de educación superior de las que disponen los encuestados para facilitar su comprensión.
3. Se remodela la pregunta relacionada con la frecuencia de la utilización de la estadística, concretando también que se hace referencia al intervalo temporal del último año.
4. Se añade una pregunta abierta en la que los encuestados pueden describir, con un ejemplo si es necesario, alguna actividad concreta y frecuente en la que utilicen técnicas estadísticas.
5. Se separa en dos la pregunta relacionada con si conocen el concepto de competencia y en qué ámbitos han oído hablar del mismo.

En lo que se refiere al encabezado de la sección de competencias:

6. Se escribe “Competencias en el uso de la Estadística Aplicada”, para que los encuestados tengan más presente que se están valorando las competencias en el uso de la estadística durante el desarrollo de su actividad profesional (y no del desarrollo de la actividad en un sentido más general).
7. Se adapta la descripción de la sección de competencias en el uso de la estadística aplicada a cada uno de los tres perfiles profesionales en los que se centra esta parte estudio, diferenciado en este punto los tres cuestionarios diseñados definitivamente para la primera etapa del método Delphi.
8. Se cambia la escala de siete niveles propuesta en la valoración de la necesidad de cada competencia por una de seis niveles, concretando al inicio de la sección la interpretación de cada uno de estos tal como se especifica a continuación:

Poca importancia		Bastante importancia		Mucha importancia	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

Con este cambio se pretende eliminar la confusión que podía generar el nivel 4, interpretándola erróneamente como una “relevancia neutra” en lugar de una “importancia intermedia”.

En cuanto a las competencias presentadas en el cuestionario:

9. En la competencia 4, se escribe “Encontrar fuentes de datos publicados” y, en la descripción, “Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada”.
10. En la competencia 5, se cambia a “Seleccionar material” y se describe como “Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio”.

11. En la competencia 7, se cambia a “Traducir un problema real a una formulación estadística” y se describe como “Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación”
12. En la competencia 9, se cambia en la definición el concepto de “válidas” por el de “adecuadas”.
13. En la competencia 11, se cambia en su descripción el concepto de “resolver” por el de “explicar”.
14. En la competencia 12, se añade al final de la descripción “y realizar tal comprobación”.
15. En la competencia 13, se cambia a “Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón” y se define como “Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aún bajo situaciones de gran complejidad”.
16. En la competencia 14, se elimina “para poder utilizarlos” del título de la competencia para evitar la aparición de dos acciones en una misma habilidad.
17. En la competencia 15, se cambia “Desarrollar o aplicar” por “Aplicar”. Se elimina de la descripción “o elaborar alguna técnica nueva” añadiendo en su lugar “cuando estas se requieran”.
18. Se añade una nueva competencia “Desarrollar nuevas técnicas” (nueva competencia 16), que se corresponde a la parte eliminada de la competencia anterior.
19. En la nueva competencia 17, se describe como “Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto”.
20. En la nueva competencia 27, se añade en su descripción “o como falsas”, quedando como “Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto”.
21. En la nueva competencia 29, se cambia en la descripción el concepto de “inconveniente” por “incidente” para evitar la connotación negativa de esta palabra (ya no tiene por qué estar asociado a un problema o situación problemática).

22. En la nueva competencia 31, se modifica la explicación para reflejar que el objetivo es enriquecer el estudio pese a que al final no se enriquezcan las conclusiones. La definición queda como “Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo”.

Finalmente, en relación a la parte final del cuestionario:

23. Se añade una penúltima pregunta en la sección de comentarios (nueva pregunta I) en la que se les propone a los encuestados si creen conveniente añadir alguna competencia al listado expuesto.
24. La última pregunta (nueva pregunta J) se corresponde con la antigua pregunta H (“Añada cualquier comentario que considere conveniente”, véase anexo 2).
25. Se añade una pregunta obligatoria (nueva pregunta K) en la que se les pide a los encuestados su nombre y apellidos con el objetivo de poder identificarlos para poder enviarles el cuestionario de la segunda etapa del método Delphi.
26. Se añade una última pregunta (nueva pregunta L) en la que los encuestados pueden escribir el nombre y el correo electrónico de tres nuevos expertos que puedan estar dispuestos a colaborar con el estudio.

Todas las modificaciones comentadas anteriormente permitieron elaborar los tres cuestionarios definitivos de la primera etapa del método Delphi (anexo 3). Cada uno de estos cuestionarios contiene las 32 competencias del modelo conocido como modelo evaluado 1 (ver figura 18). Las competencias que forman este nuevo modelo se muestran en las tablas 17 y 18.

Número	Competencia	Descripción
1	Utilización correcta del software	Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.
2	Trabajo en equipo	Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.
3	Flexibilidad y capacidad de adaptación	Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.
4	Encontrar fuentes de datos publicados	Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.
5	Seleccionar material	Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera	Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.
7	Traducir un problema real a una formulación estadística	Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.
8	Comprensión	Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.
9	Reconocer qué técnicas son adecuadas	Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.
10	Reconocer los diferentes niveles de complejidad	Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.
11	Construir modelos	Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.
12	Comprobar y controlar la calidad de la información	Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.
13	Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón	Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aún bajo situaciones de gran complejidad.
14	Interpretar los resultados	Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.
15	Aplicar métodos que le resulten nuevos	Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando estas se requieran.
16	Desarrollar nuevas técnicas	Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.

Tabla 17. Competencias del modelo evaluado 1, primera parte.

Número	Competencia	Descripción
17	Identificar la relevancia de los resultados	Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio.
18	Comunicación oral	Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.
19	Redacción de informes	Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.
20	Necesidad de dar una respuesta	Ser capaz de comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.
21	Trabajar con fecha límite	Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.
22	Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos	Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.
23	Organización flexible del trabajo	Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que esta puede ser replanteada según las necesidades.
24	Compromiso con la ética profesional	Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.
25	Iniciativa	Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.
26	Motivación por el trabajo bien hecho	Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.
27	Pensamiento crítico	Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.
28	Reconocer las limitaciones	Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.
29	Capacidad de reacción	Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.
30	Autoaprendizaje	Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo estas son necesarias.
31	Innovación	Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.
32	Toma de decisiones	Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.

Tabla 18. Competencias del modelo evaluado 1, segunda parte.

### 5.2.2. Método Delphi

Antes de mostrar los resultados de esta parte de la fase experimental conviene destacar el bajo número de participación de expertos en los grupos encuestados. Especialmente en el panel de expertos en RRHH, que quedó formado por tan solo dos miembros debido a la ausencia de referencias en el proceso de selección por bola de nieve por parte de los dos expertos contactados inicialmente. Como consecuencia, este grupo de expertos no fue incluido en la segunda ronda del método Delphi. Además, en esta segunda ronda, se produjeron algunos abandonos a pesar de su aceptación inicial previa. En este sentido, se debe señalar que de los siete expertos que formaban el panel de licenciados en ADE tan solo cinco respondieron al segundo cuestionario y de los ocho expertos del panel de profesores de estadística, de nuevo, tan solo cinco participaron en la segunda ronda.

Posteriormente, se complementó el método Delphi añadiendo un nuevo grupo de análisis: estudiantes que se encontraban cursando ADE por aquel entonces en la IQS School of Management. Con su colaboración se pretendía obtener una valoración de la importancia de las competencias seleccionadas previamente desde el mundo universitario. Para lograrlo, se tuvieron en cuenta dos perfiles: alumnos que aún se encontraban, por lo general, bastante lejos de la vida profesional y alumnos en la última fase de la vida universitaria, algunos de estos últimos podían haber tomado ya contacto con el mundo laboral a través de las prácticas en empresa. En este sentido, se seleccionó un grupo de alumnos que durante el año académico 2011/12 estaban cursando segundo del Grado en ADE y otro grupo que cursaba cuarto del Grado en ADE o quinto de la Licenciatura en ADE.

A continuación se desglosan los resultados obtenidos en la fase experimental siguiendo los dos criterios que se muestran seguidamente y en el orden en que se presentan:

- a) según la etapa del método Delphi a la que se correspondan, y
- b) según el perfil de los encuestados.

Para simplificar la exposición y comparación de estos resultados se ha incluido el perfil de los estudiantes dentro de la primera ronda del método Delphi, aunque los estudiantes no participaron en el desarrollo de tal método.

### 5.2.2.1. Primera ronda

En la tabla 19 se pueden observar los promedios al final de la primera ronda del método Delphi de la valoración media para cada competencia y de la desviación típica de las valoraciones de cada competencia, desglosados por el perfil al que hacen referencia, organizados en el mismo orden en que aparecía la figura 20.

		Alumnos		Delphi – Primera ronda		
		UNIVERSIDAD			MUNDO LABORAL	
		Segundo	Cuarto-Quinto	Profesores	Licenciados	RRHH
	Tamaño de muestra	39	26	8	7	2
Media de ...	Medias	3,77	3,86	4,79	4,71	4,81
	Desviaciones típicas	1,27	1,18	0,81	1,02	0,62

Tabla 19. Descripción general de cada perfil, primera ronda Delphi.

A la vista de los resultados, se puede destacar que los tres grupos de profesionales asignan valoraciones medias mayores y con menor desviación para el conjunto de todas las competencias del cuestionario en comparación con los estudiantes, que manifiesta que entre estos últimos hay una mayor variabilidad en sus opiniones. Dentro de la muestra de estudiantes, no se observan grandes diferencias entre la opinión de los alumnos que se encuentran en etapas, por lo general, más alejadas del mundo profesional y la de los que están en etapas más próximas.

Con el objetivo de exponer los resultados obtenidos en la primera etapa del método Delphi, se han elaborado tres gráficos para cada uno de los perfiles de los encuestados. En primer lugar, se mostrará un diagrama tipo *box-plot* en el que solo se mostrará la caja central sin los bigotes para cada una de las 32 competencias que aparecen en el cuestionario. La caja central representa el rango intercuartílico (RIC), que está delimitado por el primer cuartil (a la izquierda) y por el tercer cuartil (a la derecha), lo cual recoge el 50% de las opiniones centrales y omite el 50% de las opiniones extremas. En la parte interior de la caja se marcará el segundo cuartil o mediana (si no coincide con



el primer o tercer cuartil). Para interpretar con claridad este diagrama se ha marcado con un color más suave la zona entre el primer cuartil y la mediana que la zona entre la mediana y el tercer cuartil (gráficos 1, 4, 7 y 10). En segundo lugar, un gráfico de barras horizontales en el que se representa la media (en color azul) y la desviación típica (en color rojo) de las valoraciones de cada una de las competencias (gráficos 2, 5, 8 y 11). En esta representación, además, las competencias están ordenadas siguiendo dos criterios distintos, jerarquizados de esta forma: (a) ordenación de mayor a menor utilizando las valoraciones medias, y (b) ordenación de menor a mayor utilizando las desviaciones de las valoraciones. Este segundo gráfico permite visualizar rápidamente una ordenación provisional de las competencias, aunque la selección definitiva para cada panel de expertos se ha realizado con el gráfico de dispersión que se explica seguidamente. En este tercer y último gráfico se representa un diagrama de dispersión (o nube de puntos) en el que el eje horizontal representa la media de las valoraciones, el eje vertical la desviación típica de las valoraciones y los puntos del gráfico representan cada una de las competencias del cuestionario (gráficos 3, 6, 9 y 12). Además, en esta última representación se han marcado los estadísticos medios de cada eje. Este gráfico será la base del criterio utilizado para seleccionar competencias en cada panel de expertos. Este criterio consiste en escoger aquellas competencias cuya valoración media esté por encima del promedio de todas las competencias y cuya desviación típica esté por debajo de la desviación media, incluyendo los casos extremos.

En los próximos sub-apartados se mostrarán los gráficos obtenidos en la primera parte de la fase experimental según el perfil de los encuestados.

#### **5.2.2.1.1. Licenciados en ADE**

En el gráfico 1 se puede observar como para algunas de las 32 competencias que aparecen en el cuestionario no se aprecia la parte derecha de la caja, esto significa que mediana y tercer cuartil coinciden. Para otras competencias no se aprecia la parte izquierda de la caja, coincidiendo entonces primer cuartil y mediana.

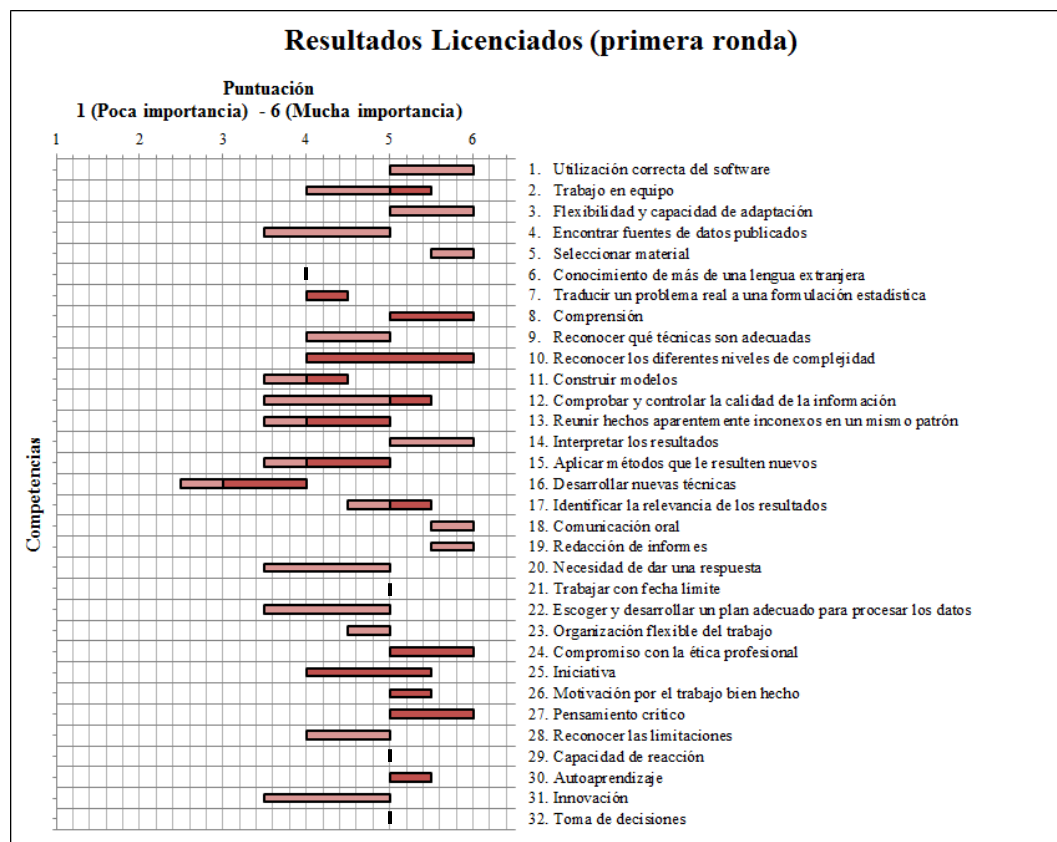


Gráfico 1. Diagramas de caja de las valoraciones de licenciados en ADE en la primera ronda.

En el gráfico anterior se observa una única barra vertical que describe la mediana en la posición correspondiente, para aquellas competencias en las que se ha obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil. La información anterior se ha recogido también en la tabla 20.

Número	Competencia	Mediana
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera	4
21	Trabajar con fecha límite	5
29	Capacidad de reacción	5
32	Toma de decisiones	5

Tabla 20. Competencias con el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil.

En adelante, esta situación se reflejará exclusivamente en el gráfico correspondiente.

Los resultados del gráfico 2 adjunto permiten visualizar de forma clara una ordenación de competencias siguiendo el criterio de la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, un segundo criterio por la desviación típica de estas valoraciones (de menor a mayor).

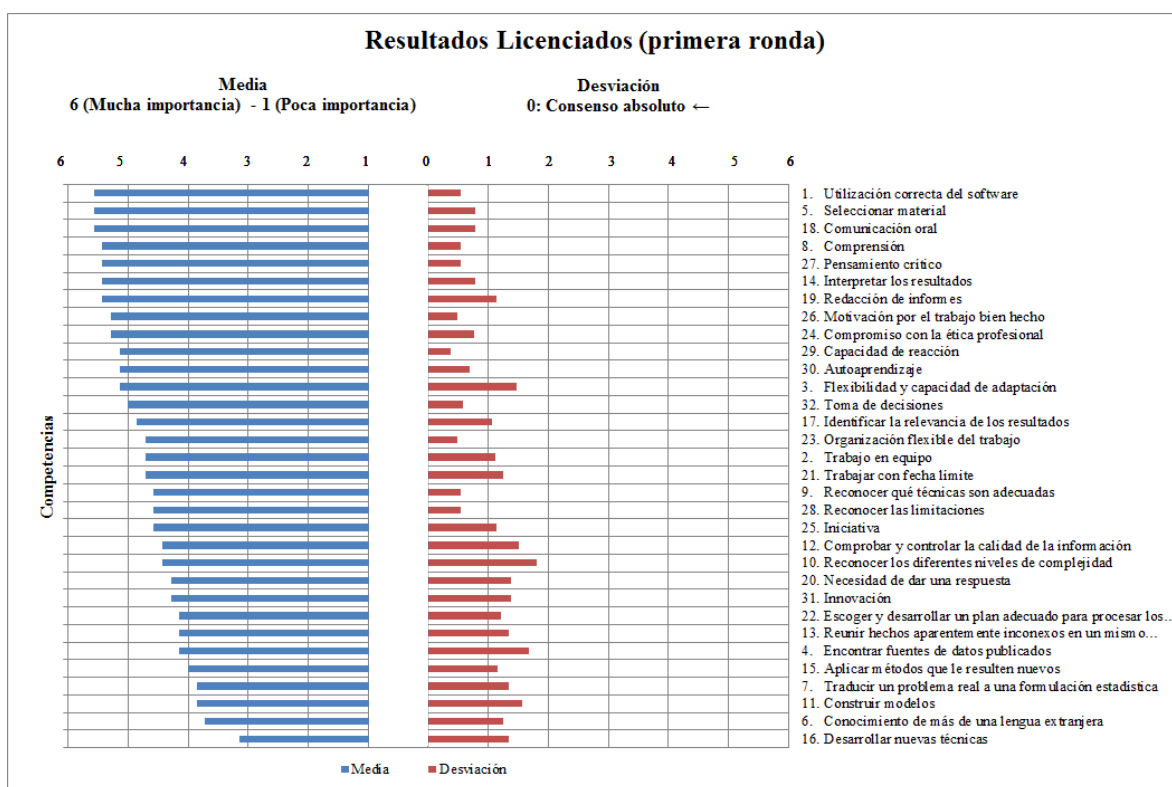


Gráfico 2. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de licenciados en ADE en la primera ronda.

En el gráfico 3, la ordenación principal se ha realizado en base a la importancia media asignada a cada competencia. Sin embargo, aquí no aparece la pauta utilizada para seleccionar las competencias más relevantes para cada grupo de expertos.

En el gráfico 3 aparece el criterio utilizado finalmente para seleccionar las competencias más valoradas por los licenciados en ADE durante la primera etapa de la aplicación del método Delphi. Este criterio se fundamenta en los propios datos y consiste en seleccionar aquellas competencias

cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,71) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 1,02), incluyendo los casos límite. Como consecuencia, según lo expuesto, se valora tanto la importancia media asignada a cada competencia como la unanimidad de las respuestas.

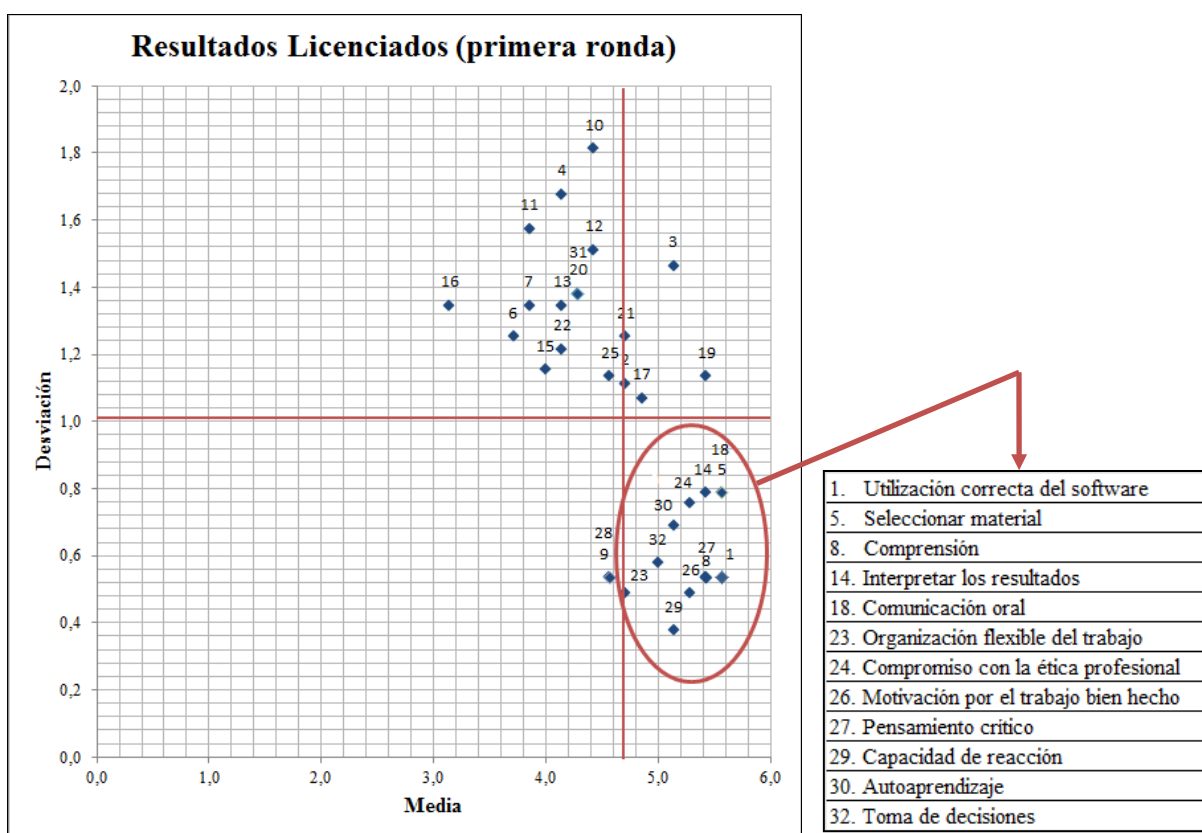


Gráfico 3. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de licenciados en ADE en la primera ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel de licenciados en ADE, se puede observar que la competencia con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo es la “Utilización correcta del software” (1). Las doce competencias seleccionadas según

el criterio descrito, resaltadas en el gráfico 3, se han ordenado por la posición asignada a cada una en el cuestionario.

### 5.2.2.1.2. Profesores de estadística

De nuevo, en el gráfico 4 se puede observar como para algunas de las 32 competencias que aparecen en el cuestionario no se aprecia la parte derecha de la caja, esto significa que mediana y tercer cuartil coinciden. Para otras competencias no se aprecia la parte izquierda de la caja, coincidiendo entonces primer cuartil y mediana.

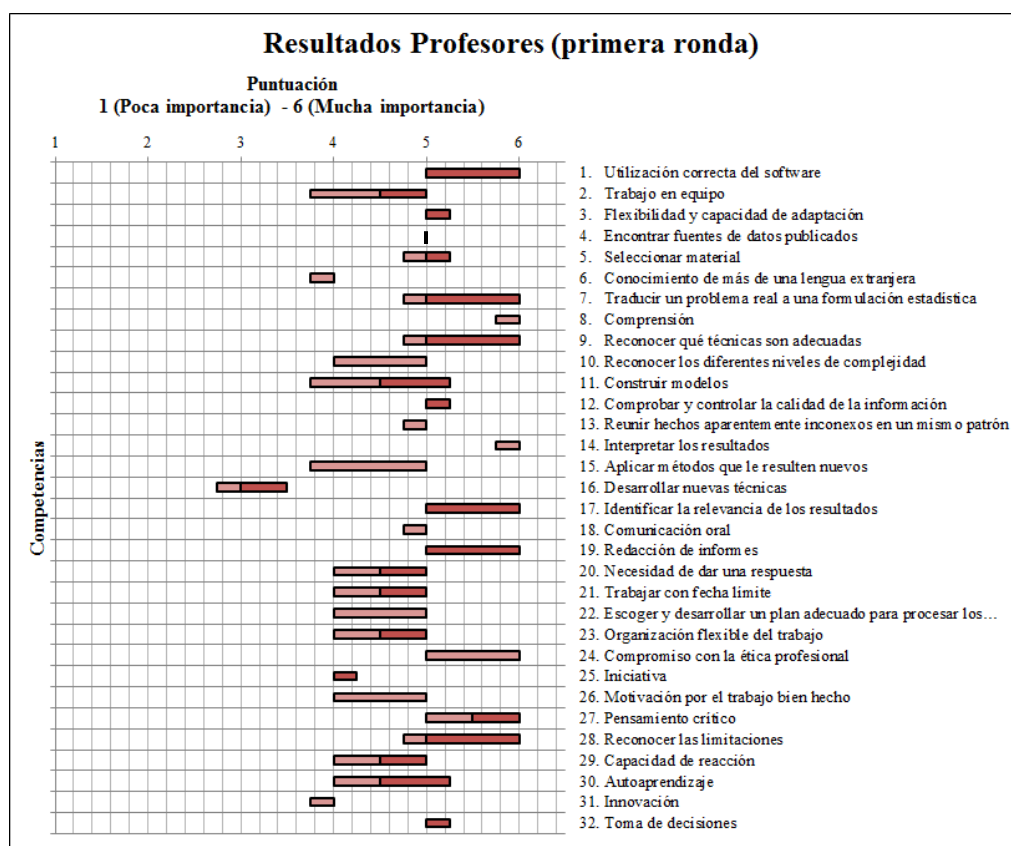


Gráfico 4. Diagramas de caja de las valoraciones de profesores de estadística en la primera ronda.

En el gráfico anterior solamente encontramos una competencia sin representación por haber obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil. Esta es la competencia 4, “Encontrar fuentes de datos publicados”, con valor 5.

Los resultados del gráfico 5 adjunto permiten visualizar de forma clara una ordenación de competencias siguiendo el criterio de la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, un segundo criterio por la desviación típica de estas valoraciones (de menor a mayor).

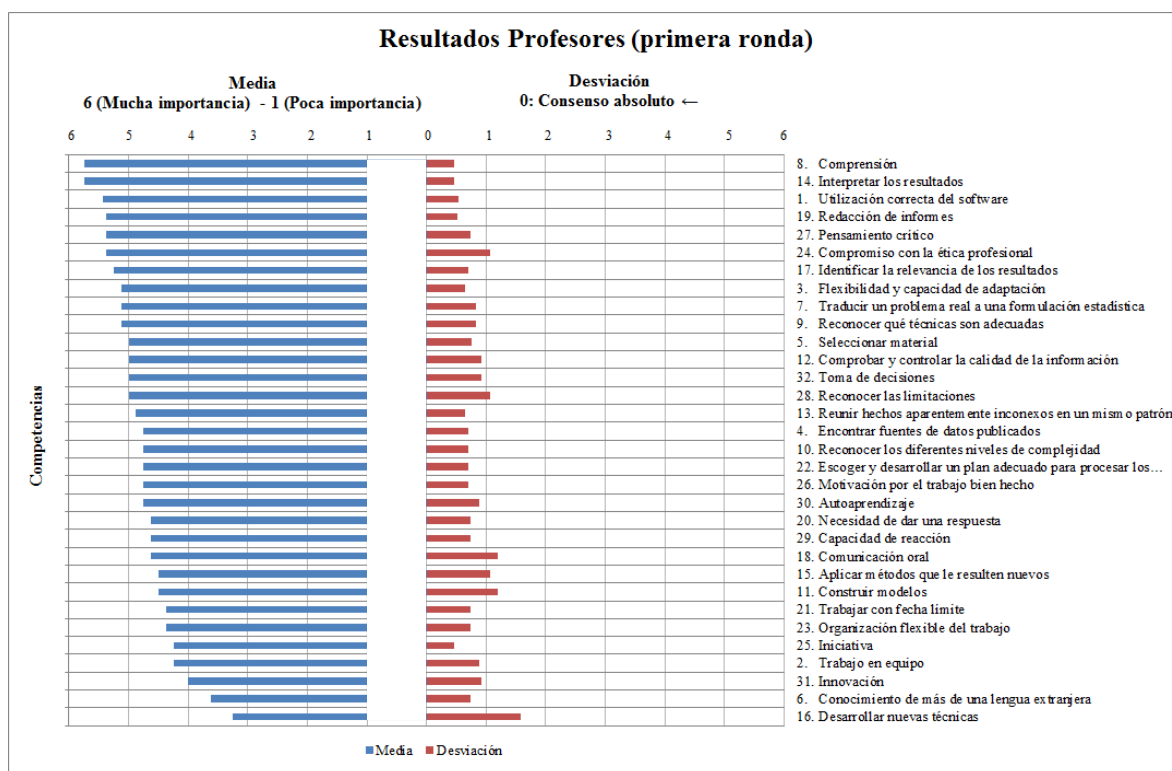


Gráfico 5. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de profesores de estadística en la primera ronda.

En el gráfico 6 se ha tenido en cuenta el criterio utilizado en el estudio para seleccionar las competencias más valoradas por profesores de estadística durante la primera etapa de la aplicación del método Delphi. Este criterio consiste en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,79) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las

desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,81), incluyendo los casos límite.

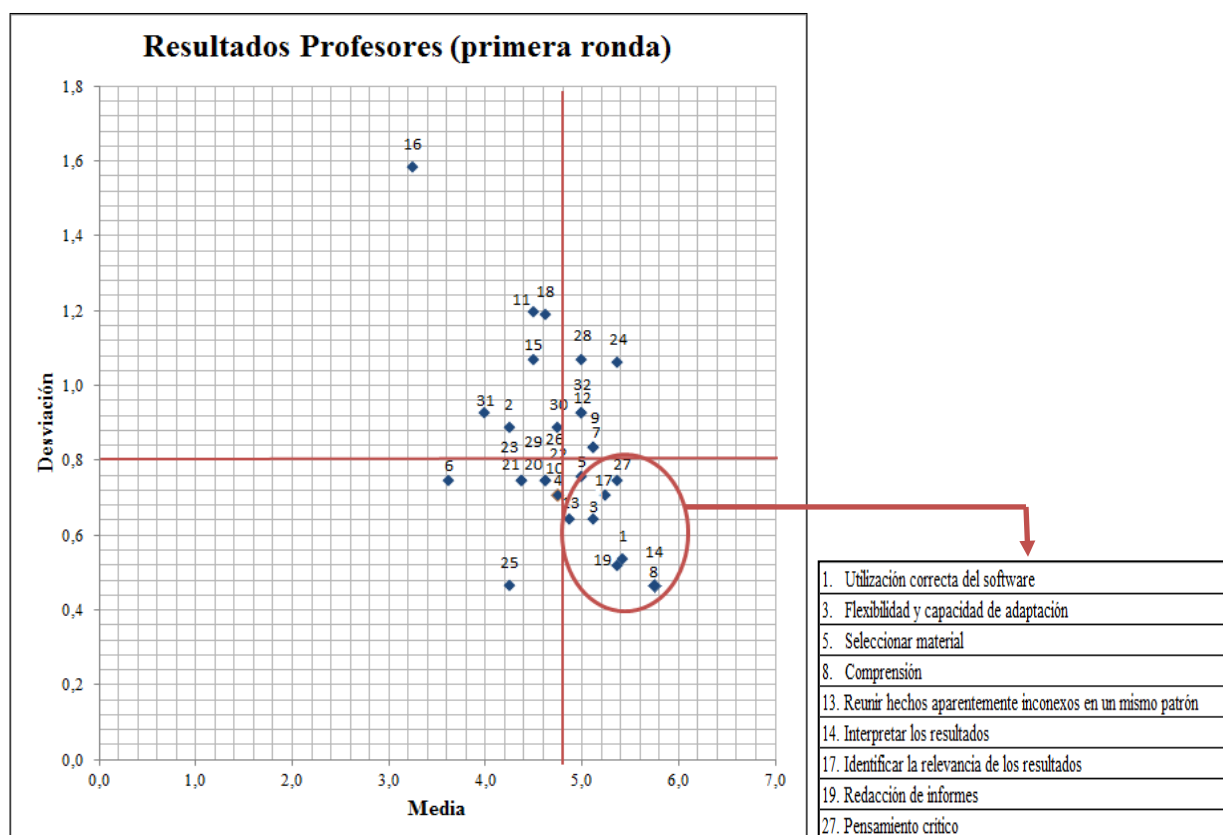


Gráfico 6. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de profesores de estadística en la primera ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel de profesores de estadística, se puede observar que las competencias con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo son la “Comprensión” (8) y la capacidad para “Interpretar los resultados” (14).

Las nueve competencias seleccionadas según el criterio descrito, resaltadas en el gráfico 6, se han ordenado por la posición asignada a cada una en el cuestionario.

En este caso es importante resaltar que los profesores de estadística encuestados dan gran valor a la capacidad de interpretar los resultados y a la comprensión, mientras que los licenciados encuestados valoran mejor la utilización correcta del software.

### 5.2.2.1.3. Expertos en RRHH

En el gráfico 7 se muestra un diagrama tipo *box-plot* en el que se recoge la opinión de los expertos en RRHH encuestados. Como se puede apreciar, no hay ninguna competencia para la que solamente se observe una de las dos partes del diagrama de caja, es decir, que coincida mediana y tercer cuartil o bien mediana y primer cuartil.

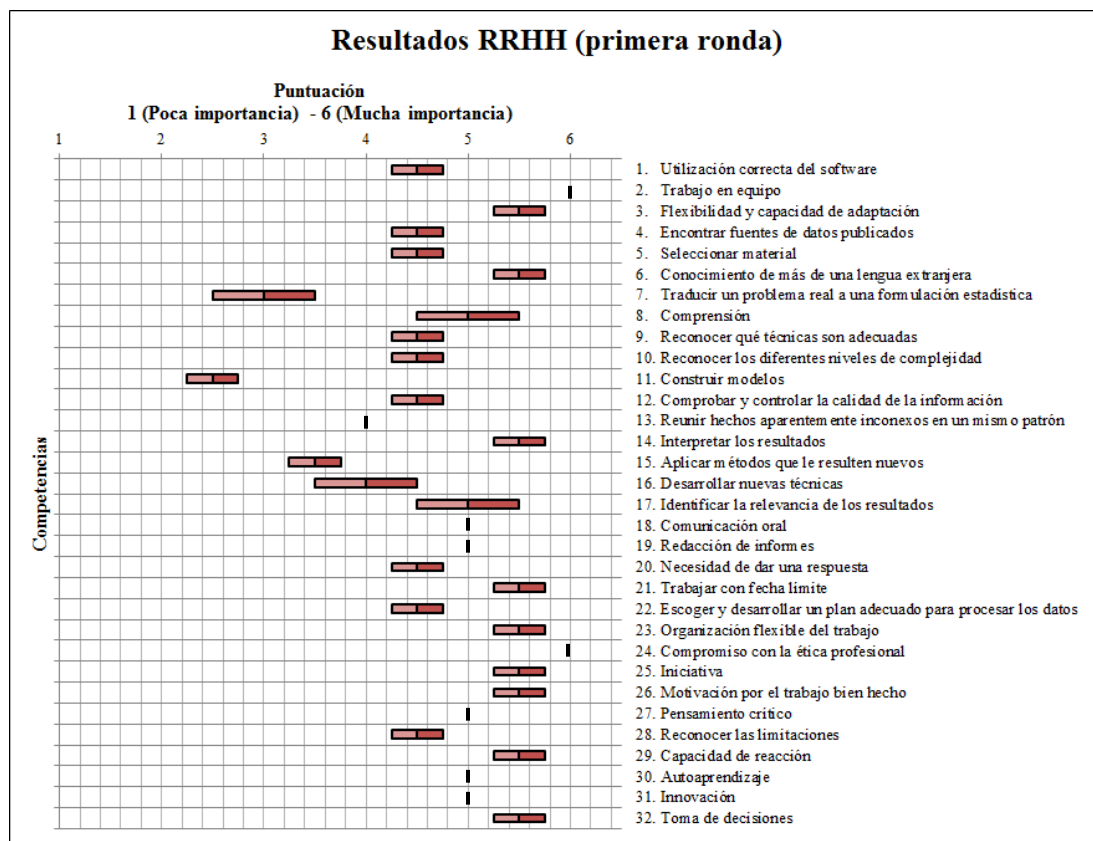


Gráfico 7. Diagramas de caja de las valoraciones de expertos en RRHH.



Sin embargo, hay bastantes competencias para las que solamente se observa una única barra vertical que describe la mediana en la posición correspondiente. Esto es debido a que han obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil.

Los resultados del gráfico 8 permiten visualizar de forma clara una ordenación de competencias siguiendo el criterio de la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, un segundo criterio por la desviación típica de estas valoraciones (de menor a mayor).

Se puede observar que para algunas competencias la desviación ha resultado igual a 0, esto significa que ha habido unanimidad en las respuestas. Este resultado es coherente con el hecho de que la muestra utilizada en este grupo quedó compuesta finalmente por tan solo dos expertos en RRHH.

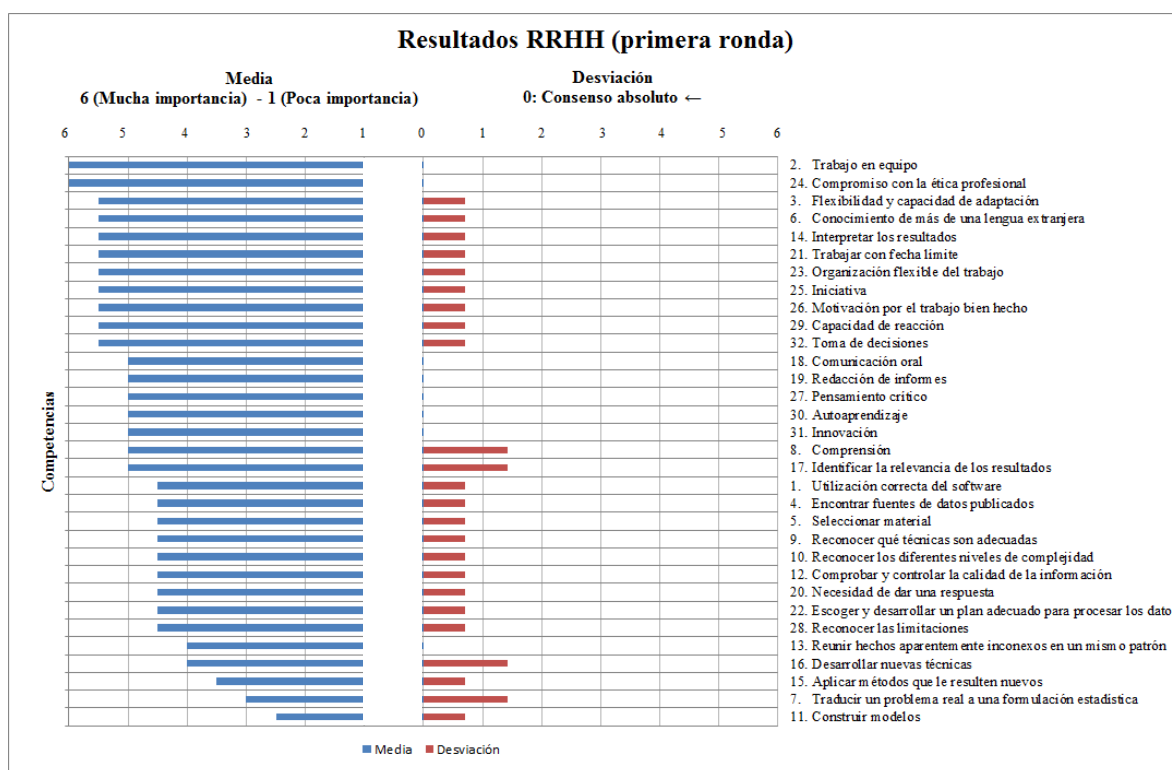


Gráfico 8. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de expertos en RRHH en la primera ronda.

En el gráfico siguiente (gráfico 9) se ha tenido en cuenta de nuevo el criterio utilizado en el estudio para seleccionar las competencias más valoradas por expertos en el área de los RRHH. Este criterio consiste en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,81) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,62), incluyendo los casos límites.

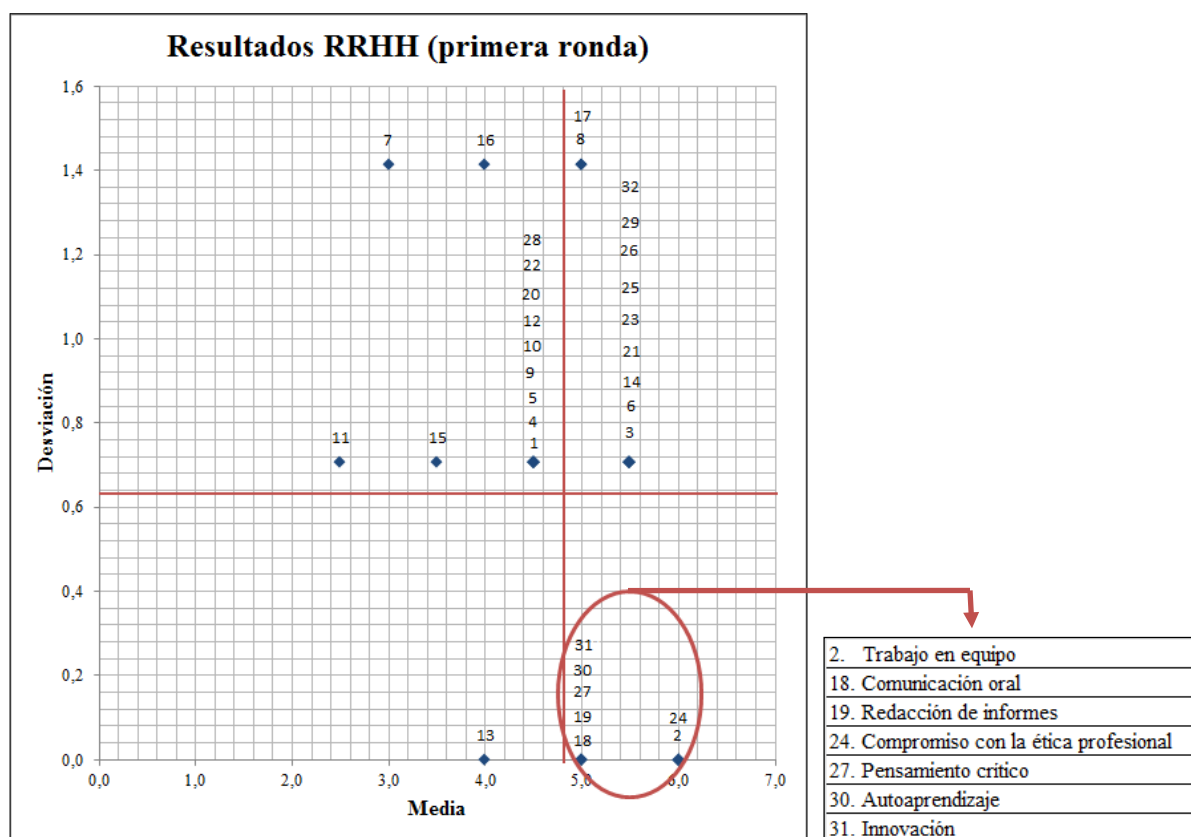


Gráfico 9. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de expertos en RRHH en la primera ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

En el gráfico 9 se ha mantenido el mismo criterio de selección de competencias utilizado hasta el momento para ser consistentes con la metodología empleada, aunque en este caso concreto se esté

priorizando claramente la unanimidad ante la importancia y a pesar de que el grupo esté formado por tan solo dos personas.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel de expertos en RRHH, se puede observar que las competencias con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo son el “Trabajo en equipo” (2) y el “Compromiso con la ética profesional” (24). Hasta el momento, tanto en lo que respecta a los licenciados como a los profesores encuestados, el trabajo en equipo no había sido considerada como una de las competencias más útiles en la práctica estadística.

El listado, formado por siete competencias y resaltado en el gráfico anterior, se ha ordenado por la posición asignada a cada competencia en el cuestionario.

Como ya se ha mencionado, en el caso de los expertos en RRHH no pudo haber continuidad en la segunda vuelta del método Delphi por la falta de referencias a otros expertos en el mismo campo, así que los resultados obtenidos en esta primera vuelta han sido considerados como simples referencias y como consecuencia se le ha asignado una relevancia parcial en la elaboración del modelo de competencias final.

#### **5.2.2.1.4. Alumnos de ADE**

Cuando se tienen en cuenta las respuestas conjuntas de los alumnos del Grado en Administración y Dirección de Empresas encuestados (gráfico 10), también se puede observar como para algunas de las 32 competencias que aparecen en el cuestionario no se aprecia la parte derecha de la caja, esto significa que mediana y tercer cuartil coinciden. Para otras competencias no se aprecia la parte izquierda de la caja, coincidiendo entonces primer cuartil y mediana. Sin embargo, no hay ninguna competencia para la que no se observe ninguna representación, es decir que haya obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil. Más concretamente, ninguna competencia ha obtenido una valoración máxima (valor 6, según la escala utilizada en el cuestionario) ni en la mediana ni en el tercer cuartil.

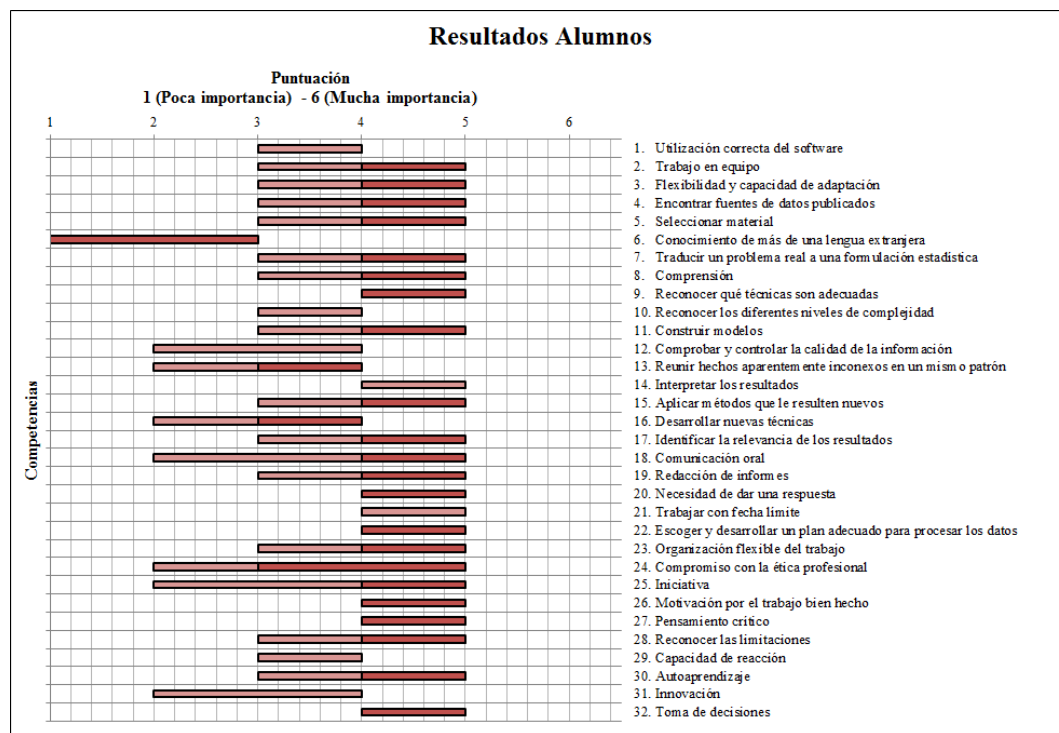


Gráfico 10. Diagramas de caja de las valoraciones de alumnos de ADE.

En general, se puede afirmar que los alumnos encuestados, cuando se consideran en su conjunto, son algo más críticos con la importancia de las competencias citadas en el cuestionario para la práctica estadística en un hipotético puesto de trabajo futuro.

El gráfico 11 muestra de forma clara que no hay ninguna competencia que haya recibido una puntuación media mayor o igual a 5 entre el conjunto de alumnos de la IQS School of Management encuestados cuando se consideran en su totalidad, sin distinguir el curso que estaban realizando durante el año académico 2011/12.

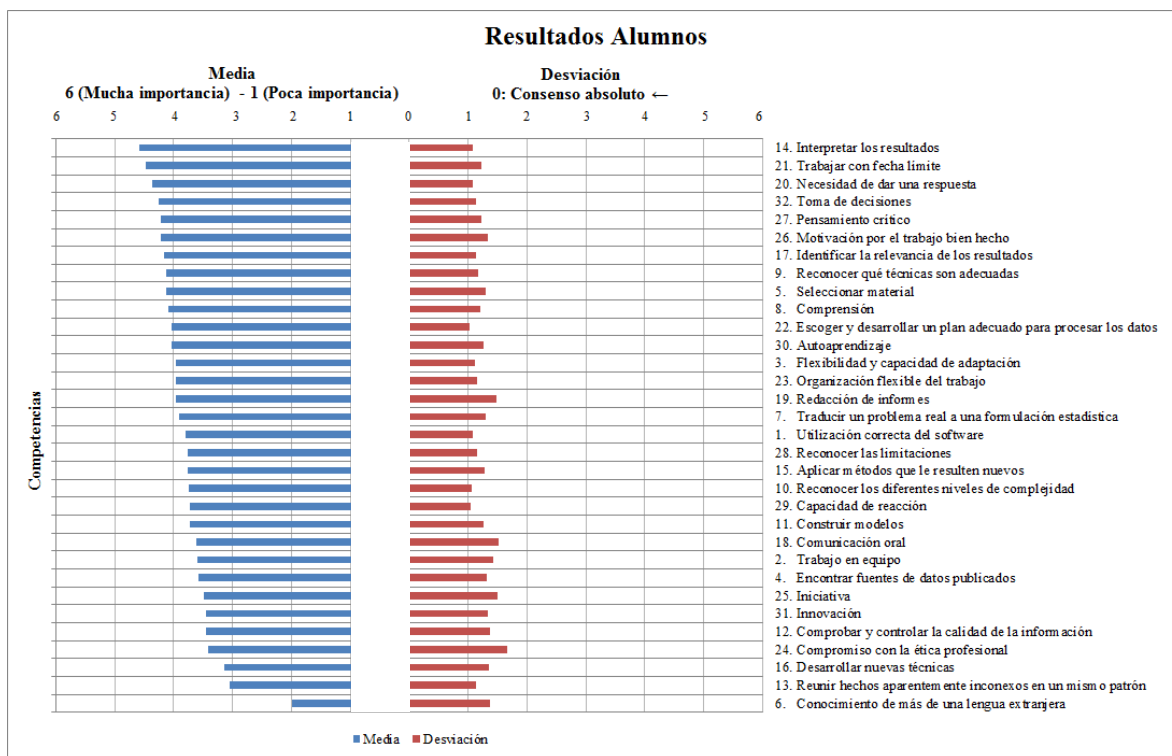


Gráfico 11. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de alumnos de ADE.

En el gráfico 12 se ha tenido en cuenta de nuevo el criterio utilizado en el estudio para seleccionar las competencias más valoradas por expertos en el área de los RRHH. Este criterio consiste en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 3,80) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 1,25), incluyendo los casos límite.

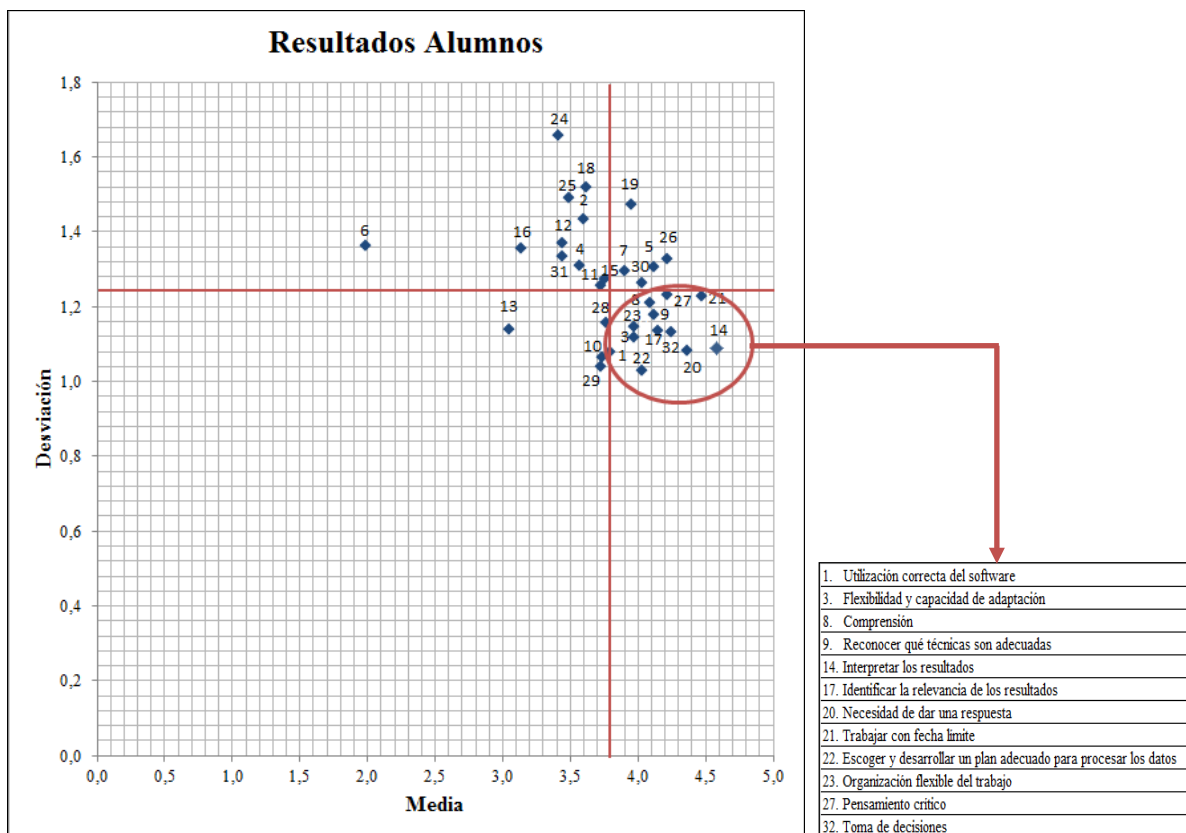


Gráfico 12. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de alumnos de ADE. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el conjunto de estudiantes de ADE, se puede observar que la competencia con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los componentes de este grupo es la capacidad de “Interpretar los resultados” (14).

El listado, formado por doce competencias y resaltado en el gráfico 12, se ha ordenado por la posición asignada a cada competencia en el cuestionario.

A continuación se indican los principales resultados obtenidos al considerar las respuestas de los alumnos desglosadas en función de si son alumnos de segundo curso o alumnos de últimos cursos. Los gráficos que dan consistencia a estas conclusiones se pueden visualizar en el anexo 5.

Cuando se consideran los alumnos de segundo curso por separado de los demás, se siguen cumpliendo las afirmaciones anteriores.

Cuando se consideran los alumnos de cuarto y quinto curso del Grado en ADE y de la Licenciatura en ADE, respectivamente, se sigue cumpliendo que ninguna competencia obtiene una valoración máxima (valor 6, según la escala utilizada en el cuestionario) tanto para la mediana como para el tercer cuartil. Pero en este caso, hay una competencia con la misma valoración en primer, segundo y tercer cuartil. Esta es la competencia 22, “Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos”, con valor 4.

En la tabla 21 se puede observar una comparación de las competencias con valoraciones más elevadas y de forma más homogénea entre los alumnos de segundo curso y los alumnos de último curso. A modo de resumen, y bajo el criterio utilizado, se resalta que para los alumnos de segundo curso la competencia más destacable es la capacidad de “Interpretar los resultados” (14). Sin embargo, el promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias ha bajado ligeramente respecto a lo que se obtuvo al considerar el conjunto de todos los alumnos encuestados, mientras que el promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias ha aumentado ligeramente. Para los estudiantes de cuarto y quinto curso, la competencia más destacable es la capacidad de “Trabajar con fecha límite” (21). Además, el promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias ha subido ligeramente respecto a lo que se obtuvo al considerar el conjunto de todos los alumnos encuestados, mientras que el promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias ha disminuido un poco. Las dos competencias citadas anteriormente han sido enmarcadas en color rojo en la tabla 21. Se puede considerar, entonces, que los alumnos de cursos más avanzados encuestados son algo menos críticos con la importancia concedida desde la universidad a las competencias del listado en el contexto aplicado y, además, presentan algo más de homogeneidad en sus opiniones.

Alumnos de segundo curso	Alumnos de último curso
3. Flexibilidad y capacidad de adaptación	1. Utilización correcta del software
7. Traducir un problema real a una formulación estadística	3. Flexibilidad y capacidad de adaptación
8. Comprensión	4. Encontrar fuentes de datos publicados
9. Reconocer qué técnicas son adecuadas	20. Necesidad de dar una respuesta
14. Interpretar los resultados	21. Trabajar con fecha límite
17. Identificar la relevancia de los resultados	22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos
20. Necesidad de dar una respuesta	23. Organización flexible del trabajo
22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos	32. Toma de decisiones
23. Organización flexible del trabajo	
27. Pensamiento crítico	
30. Autoaprendizaje	
32. Toma de decisiones	

Tabla 21. Comparación entre los resultados de los alumnos de segundo curso y los de último curso.

Es necesario destacar la capacidad de “Encontrar fuentes de datos publicados” (4) entre las más distinguidas por los alumnos de último curso, ya que no aparecía en el grupo de estudiantes de segundo curso ni al considerar el grupo de estudiantes en su conjunto. En contrapunto, resaltamos la ausencia en este listado de la capacidad de “Interpretar los resultados” (14) entre la lista de competencias seleccionadas en el grupo de alumnos de últimos cursos, según el criterio establecido, por tener una desviación típica por encima de la media de las desviaciones. Esta última competencia aparecía como la más destacada bajo el criterio seleccionado, tanto para el conjunto de alumnos de segundo curso encuestados como cuando se consideraba todo el grupo de alumnos sin distinguir entre cursos.



### 5.2.2.1.5. Comparación entre grupos

Finalmente, como síntesis de la primera ronda del método Delphi, se ha recogido la información acerca de las competencias más relevantes según cada uno de los grupos analizados (tabla 22), marcada con una cruz. Como se ha comentado repetidas veces, el criterio seguido para elaborar el listado de competencias más relevantes para cada perfil se ha basado en dos condiciones que debían satisfacerse de forma simultánea pero jerarquizada: 1) que la valoración media de cada competencia fuera mayor o igual de la valoración media conjunta de todas las competencias, y 2) que la desviación típica de la valoración de cada competencia fuera menor o igual que el promedio de todas estas desviaciones.

Número	Competencias	Delphi – Primera ronda			Alumnos	
		Licenciados	Profesores	RRHH	Segundo	Cuarto-Quinto
1	Utilización correcta del software	X	X			X
2	Trabajo en equipo			X		
3	Flexibilidad y capacidad de adaptación		X		X	X
4	Encontrar fuentes de datos publicados					X
5	Seleccionar material	X	X			
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera					
7	Traducir un problema real a una formulación estadística				X	
8	Comprensión	X	X		X	
9	Reconocer qué técnicas son adecuadas				X	
10	Reconocer los diferentes niveles de complejidad					
11	Construir modelos					
12	Comprobar y controlar la calidad de la información					
13	Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón		X			
14	Interpretar los resultados	X	X		X	
15	Aplicar métodos que le resulten nuevos					
16	Desarrollar nuevas técnicas					
17	Identificar la relevancia de los resultados		X		X	
18	Comunicación oral	X		X		
19	Redacción de informes		X	X		
20	Necesidad de dar una respuesta				X	X
21	Trabajar con fecha límite					X
22	Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos				X	X
23	Organización flexible del trabajo	X			X	X
24	Compromiso con la ética profesional	X		X		
25	Iniciativa					
26	Motivación por el trabajo bien hecho	X				
27	Pensamiento crítico	X	X	X	X	
28	Reconocer las limitaciones					
29	Capacidad de reacción	X				
30	Autoaprendizaje	X		X	X	
31	Innovación			X		
32	Toma de decisiones	X			X	X

Tabla 22. Competencias más relevantes para cada perfil en la primera etapa de la fase experimental. Marcadas en color rojo, las competencias que han sido seleccionadas en tres grupos y, en color morado, las competencias que han sido seleccionadas en cuatro grupos.

A la vista de estos resultados, se destaca que la capacidad de “Pensamiento crítico” (27) aparece en cuatro de los cinco perfiles considerados (resaltado en color morado en la tabla 22). Asimismo se han resaltado en color rojo aquellas competencias que han sido consideradas como las más relevantes por tres de los cinco perfiles, según el criterio comentado. Entre estos últimos resultados, parece sorprendente que la “Flexibilidad y capacidad de adaptación” (3) aparezca como relevante por profesores y estudiantes pero no en tan gran medida desde el mundo laboral. También resulta curioso que la capacidad de “Autoaprendizaje” (30) haya sido más destacada por los alumnos de segundo curso que por lo alumnos que se encuentran en las etapas finales de su formación universitaria, aunque queda manifiesto la relevancia de esta competencia en el ámbito profesional.

### 5.2.2.2. Segunda ronda

En la tabla 23 se pueden observar los promedios al final de la segunda ronda del método Delphi de la valoración media para cada competencia y de la desviación típica de las valoraciones de cada competencia, desglosados por el perfil al que hacen referencia.

		Delphi – Segunda ronda		
		Profesores	Licenciados	RRHH
Media de ...	Tamaño de muestra	5	5	-
	Medias	4,86	4,72	-
	Desviaciones típicas	0,87	0,83	-

Tabla 23. Descripción general de cada perfil, segunda ronda Delphi.

Tanto en el caso de los licenciados como en el de los profesores de estadística, las valoraciones medias han aumentado ligeramente en promedio respecto a los resultados obtenidos en la primera ronda. Pero, si bien la desviación ha disminuido en términos medios para los licenciados, esta desviación ha sufrido un pequeño aumento en el caso de los profesores.

Para poder exponer los resultados obtenidos en la segunda ronda del método Delphi y poder hacer una comparación eficaz con los resultados de la primera, se han utilizado los mismos gráficos ya comentados en la sección anterior: un diagrama tipo *box-plot* en el que solo se muestra la caja central sin los bigotes para cada una de las competencias, un gráfico barras horizontales con la media (en color azul) y la desviación típica (en color rojo) de las valoraciones de cada una de las competencias ordenándolas por el mismo criterio que en la primera ronda y, finalmente, un diagrama de dispersión en el que el eje horizontal representa la media de las valoraciones, el eje vertical la desviación típica de las valoraciones y los puntos del gráfico representan cada una de las 32 competencias del cuestionario utilizado. A continuación se mostrarán los resultados de estos gráficos y sus interpretaciones para el panel de licenciados en ADE y el panel de profesores de estadística, que son los únicos grupos de expertos que participaron en la segunda ronda del método Delphi.

#### **5.2.2.2.1. Licenciados en ADE**

En el gráfico 13 se destaca que no hay ninguna competencia para la que se observen las dos partes de la caja central, con esto se evidencia una mayor homogeneidad en las respuestas de los licenciados en esta segunda ronda. Para algunas de las 32 competencias no se aprecia la parte derecha de la caja, esto significa que mediana y tercer cuartil coinciden. Mientras que para otras, no se aprecia la parte izquierda de la caja, coincidiendo entonces primer cuartil y mediana.

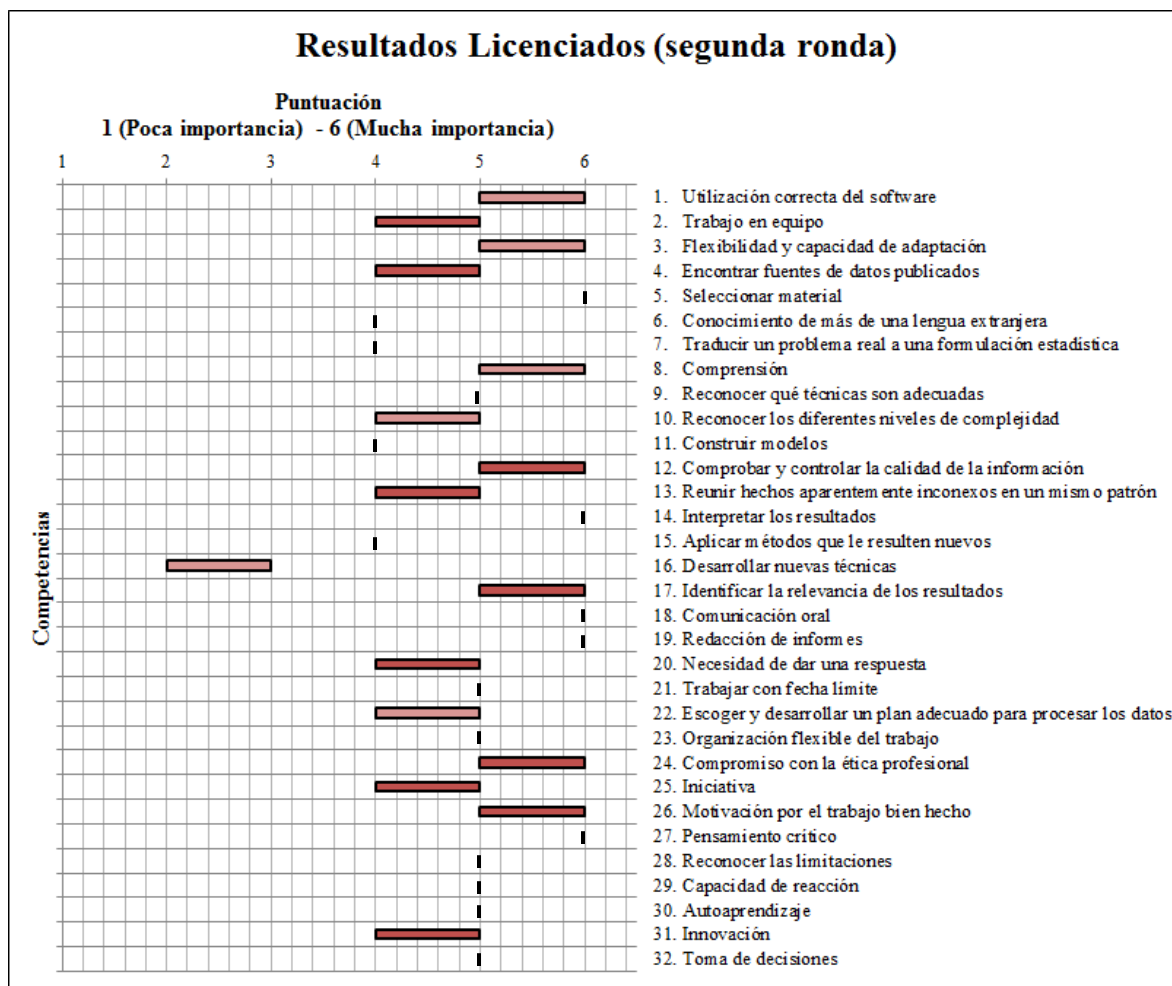


Gráfico 13. Diagramas de caja de las valoraciones de licenciados en ADE en la segunda ronda.

Del gráfico 13 se resalta, además, que para algunas competencias solamente se observa una única barra vertical que describe la mediana en la posición correspondiente. Esto es debido a que han obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil.

Los resultados que se muestran en el gráfico 14 permiten visualizar de forma clara una ordenación de las 32 competencias siguiendo el criterio de la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, el segundo criterio por la desviación típica de estas valoraciones (de menor a mayor).

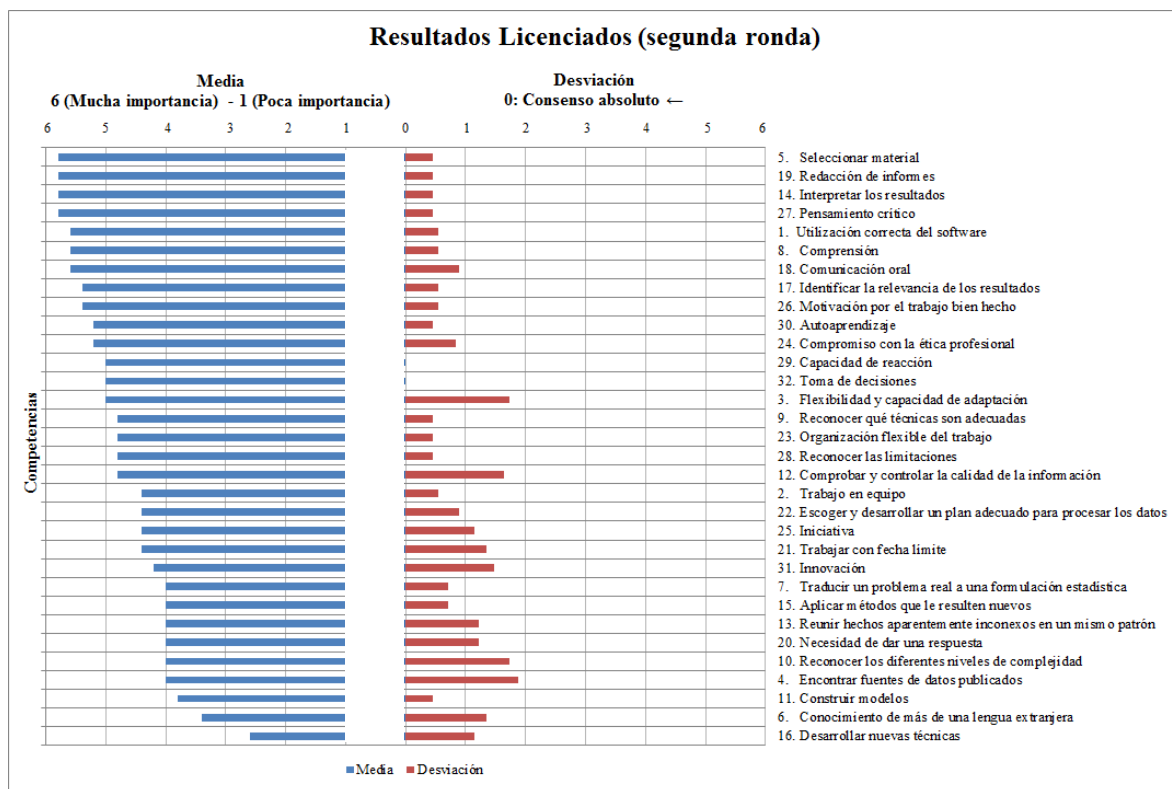


Gráfico 14. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de licenciados en ADE en la segunda ronda.

En el gráfico 14 podemos observar que para algunas competencias la desviación ha resultado igual a 0, esto significa que ha habido unanimidad en las respuestas.

De nuevo, en el gráfico 15 se ha tenido en cuenta el criterio ya utilizado en la primera ronda para seleccionar las competencias más valoradas por licenciados en ADE. Este criterio consistía en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estuvieran por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,72) y cuyas desviaciones típicas estuvieran por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,83), incluyendo los casos límite.

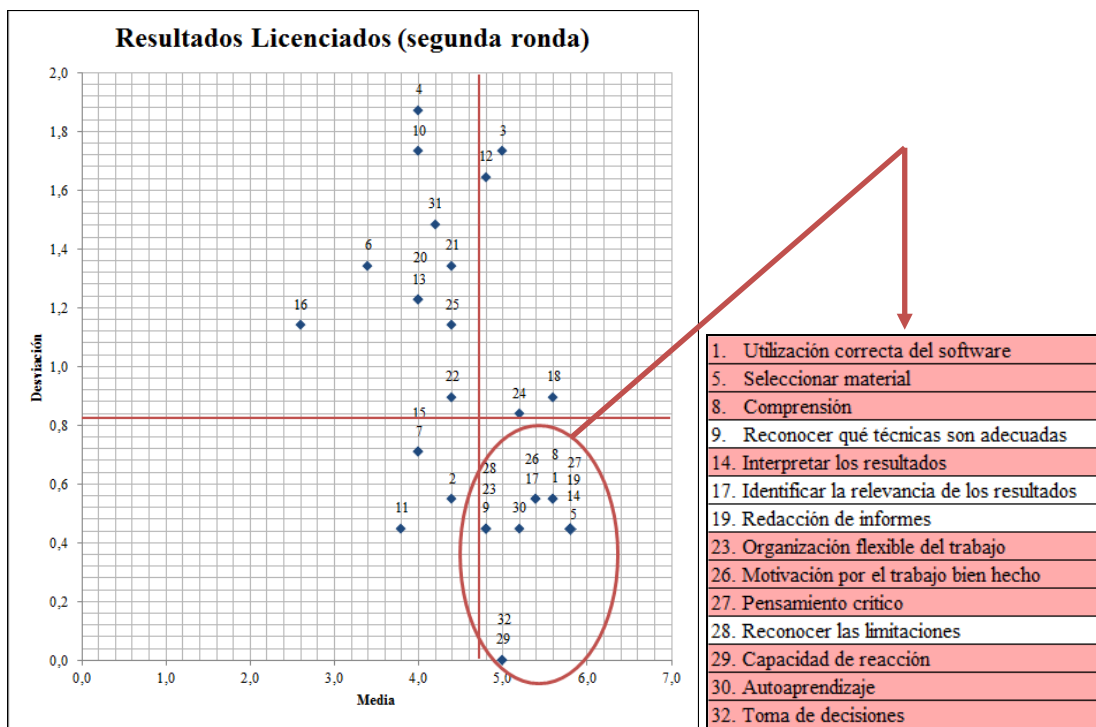


Gráfico 15. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de licenciados en ADE en la segunda ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Marcadas en color rojo las competencias que ya fueron seleccionadas por el mismo grupo de expertos en la primera ronda.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel de licenciados en ADE en la segunda ronda del método Delphi, se observa que las competencias con la valoraciones más elevadas y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo son la capacidad de “Seleccionar material” (5), la capacidad de “Interpretar los resultados” (14), la “Redacción de informes” (19) y el “Pensamiento crítico” (27).

Las 14 competencias que aparecen resaltadas en el gráfico 15 se han ordenado por la posición asignada a cada competencia en el cuestionario. Las competencias marcadas en color rojo son aquellas que coinciden en la primera ronda, el resto ha aparecido en la segunda. Han sido descartadas la “Comunicación oral” (18) y el “Compromiso con la ética profesional” (24), en ambos casos por obtener una desviación típica por encima de la media de las desviaciones de todas las competencias.

### 5.2.2.2. Profesores de estadística

En el gráfico 16 se observa de nuevo que para algunas de las 32 competencias no aparece la parte derecha de la caja, esto significa que mediana y tercer cuartil coinciden. Para otras, en cambio, no se aprecia la parte izquierda de la caja, coincidiendo entonces primer cuartil y mediana.

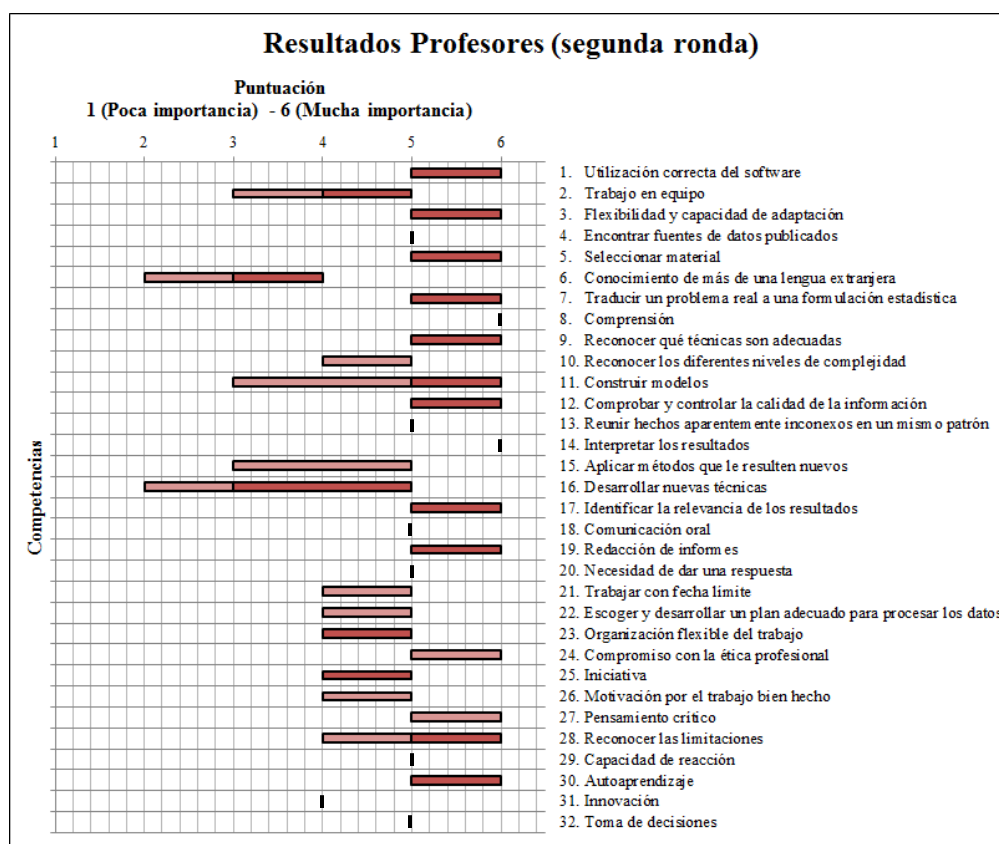


Gráfico 16. Diagramas de caja de las valoraciones de profesores de estadística en la segunda ronda.

Para algunas competencias del gráfico 16 solamente se observa una única barra vertical que describe la mediana en la posición correspondiente, esto es debido a que han obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil.

En el gráfico 17 se observa una ordenación de las competencias según la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, según la desviación típica de las valoraciones (de menor a mayor).

Se observa entonces que, para la capacidad de “Interpretar los resultados” (14), la desviación ha resultado igual a 0 y la valoración media ha tomado el valor 6. Esto significa que ha habido unanimidad en las respuestas y que ha surgido un consenso en cuanto a la relevancia de esta competencia en el contexto descrito en el cuestionario.

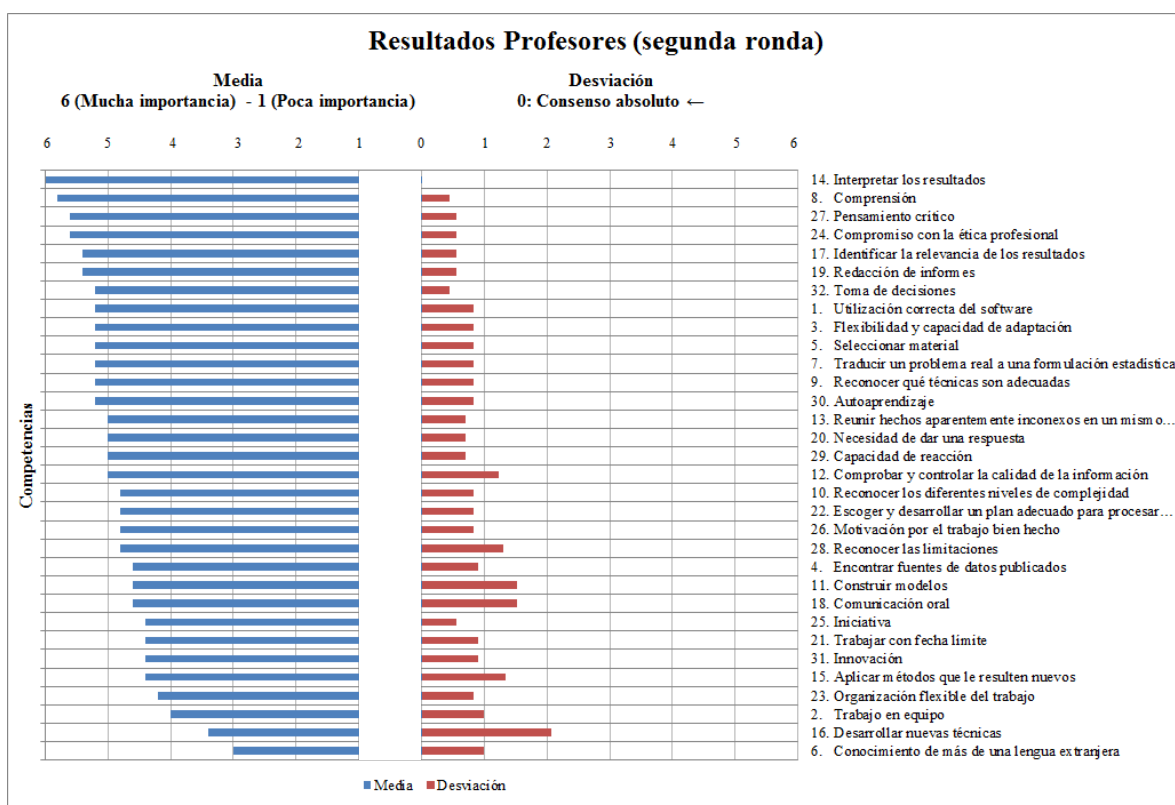


Gráfico 17. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de profesores de estadística en la segunda ronda.

En el gráfico 18 se observan de nuevo las competencias más valoradas por los profesores de estadística durante la segunda ronda de la aplicación del método Delphi en base al criterio que consiste en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del



promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,86) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,87), incluyendo los casos límite.

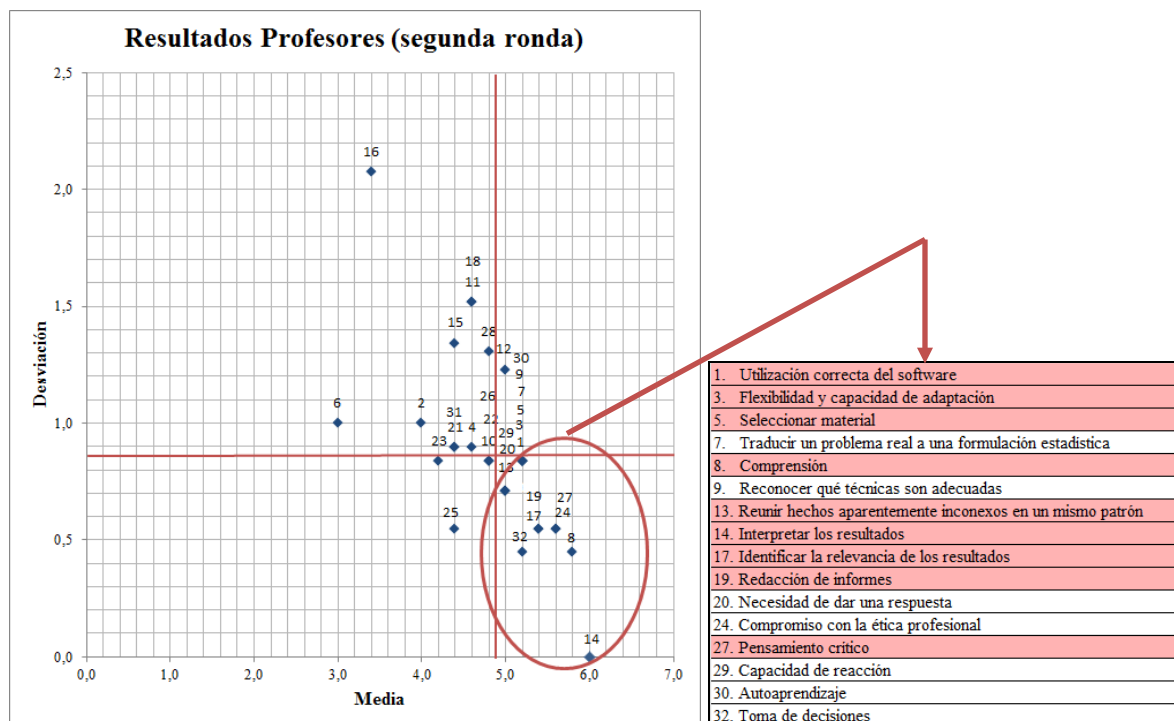


Gráfico 18. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de profesores de estadística en la segunda ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación. Marcadas en color rojo las competencias que ya fueron seleccionadas por el mismo grupo de expertos en la primera ronda.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel de profesores de estadística en la segunda ronda del método Delphi, se destaca que la competencia con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo es la capacidad de “Interpretar los resultados” (14).

Las 16 competencias señaladas en el gráfico 18 corresponden a aquellas que han tenido mejores resultados según el criterio establecido. Se han resaltado en color rojo, además, las competencias que también fueron mejor valoradas en la primera ronda por el mismo grupo de expertos. En este caso, no ha sido descartada ninguna de las competencias ya destacadas anteriormente.

### **5.2.2.2.3. Comparación entre grupos**

Como síntesis, se ha recogido de nuevo información acerca de las competencias más relevantes según los dos grupos de expertos a los que se ha aplicado la segunda ronda del método Delphi: licenciados en ADE y profesores de estadística. Esta información puede verse reflejada en la tabla 24, en la que se muestran las competencias más importantes según estos dos perfiles por separado, utilizando el criterio ya descrito. Estas competencias se han marcado en color rojo.

Entre las competencias que no han cumplido el criterio de selección utilizado destaca el “Trabajo en equipo” (2), debido a que fue una de las más valoradas por los expertos en RRHH. También merece la pena subrayar que, mientras la “Redacción de informes” (19) ha salido altamente valorada por ambos grupos de expertos en términos medios y con cierta homogeneidad, la capacidad de “Comunicación oral” (18) no ha sido destacada por ninguno de ellos. Esto evidencia que, según los licenciados en ADE y los profesores de estadística encuestados, en esta disciplina se valora más la capacidad para comunicar los resultados de forma escrita que a través de exposiciones orales. Tampoco aparecen destacadas las competencias relacionadas con “Aplicar métodos que le resulten nuevos” (15) o “Desarrollar nuevas técnicas” (16), ni las competencias propias de la “Iniciativa” (25) o la “Innovación” (31).

Número	Competencias	Delphi – Segunda ronda	
		Licenciados	Profesores
1	Utilización correcta del software	X	X
2	Trabajo en equipo		
3	Flexibilidad y capacidad de adaptación		X
4	Encontrar fuentes de datos publicados		
5	Seleccionar material	X	X
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera		
7	Traducir un problema real a una formulación estadística		X
8	Comprensión	X	X
9	Reconocer qué técnicas son adecuadas	X	X
10	Reconocer los diferentes niveles de complejidad		
11	Construir modelos		
12	Comprobar y controlar la calidad de la información		
13	Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón		X
14	Interpretar los resultados	X	X
15	Aplicar métodos que le resulten nuevos		
16	Desarrollar nuevas técnicas		
17	Identificar la relevancia de los resultados	X	X
18	Comunicación oral		
19	Redacción de informes	X	X
20	Necesidad de dar una respuesta		X
21	Trabajar con fecha límite		
22	Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos		
23	Organización flexible del trabajo	X	
24	Compromiso con la ética profesional		X
25	Iniciativa		
26	Motivación por el trabajo bien hecho	X	
27	Pensamiento crítico	X	X
28	Reconocer las limitaciones	X	
29	Capacidad de reacción	X	X
30	Autoaprendizaje	X	X
31	Innovación		
32	Toma de decisiones	X	X

Tabla 24. Competencias más relevantes para licenciados y profesores en la segunda ronda del método Delphi.

Todo esto ha dado lugar al resultado final de la aplicación de la metodología Delphi, que se refleja en la tabla 25, adjunta a continuación sin mostrar ninguna jerarquía.

Número	Competencia
1	Utilización correcta del software
5	Seleccionar material
8	Comprensión
9	Reconocer qué técnicas son adecuadas
14	Interpretar los resultados
17	Identificar la relevancia de los resultados
19	Redacción de informes
27	Pensamiento crítico
29	Capacidad de reacción
30	Autoaprendizaje
32	Toma de decisiones

Tabla 25. Resultado final del método Delphi. Las competencias han sido ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Este resultado muestran las competencias más relevantes, bajo el criterio utilizado, en la aplicación de la estadística desde un perfil profesional cualquiera relacionado con el mundo de la empresa, según la opinión de algunos licenciados en ADE y profesores de estadística. Por este motivo, se deben diseñar actividades formativas específicas en las asignaturas de estadística que permitan potenciar estas competencias desde la universidad.

### 5.2.2.3. Crítica de los resultados obtenidos

Los problemas encontrados a lo largo de la aplicación del método Delphi, especialmente en cuanto a la baja participación, ha hecho que consideremos conveniente volver a analizar los resultados

obtenidos. Resulta preocupante especialmente el bajo número de expertos en RRHH, siendo la opinión de este sector muy importante para este estudio. Además, algunos expertos seleccionados no participaron en la segunda ronda del método. Esto último podría quitar consistencia a las respuestas obtenidas, influenciando negativamente en la convergencia de opiniones esperada.

Para dar fuerza al resultado final de la fase experimental se han llevado a cabo dos acciones distintas:

- (a) Se han analizado las respuestas conjuntas de la segunda ronda del método Delphi sin distinguir entre el perfil de los encuestados y se han comparado con los resultados finales expuestos en la sección anterior. También se ha comparado estos resultados finales con las respuestas de los dos expertos en RRHH y con las respuestas de los alumnos por separado. Finalmente, se ha optado por otorgar a cada competencia una puntuación resultado de dar ponderaciones según el perfil y ronda del método Delphi en el que había sido resaltada.
- (b) Se ha seleccionado una nueva muestra de 66 expertos en RRHH y se les ha facilitado un nuevo cuestionario en el que debían, principalmente, valorar las d competencias con mejores puntuaciones según las ponderaciones comentadas en el punto anterior. Además, los encuestados también debían escoger de forma ordenada las tres competencias más importantes.

Estas dos acciones se describen con más detalle en los siguientes apartados.

### **5.2.3. Comparación de las respuestas del método Delphi entre perfiles**

Se empieza analizando los resultados de la segunda etapa del método Delphi de forma conjunta, sin diferenciar entre el perfil de los encuestados. Para poder reflejar estas respuestas conjuntas se han utilizado los mismos gráficos que en la sección anterior.

En el gráfico 19 aparecen nuevamente algunas competencias para las que no se aprecia la parte derecha de la caja, coincidiendo mediana y tercer cuartil, o la parte izquierda de la caja, coincidiendo en este caso primer cuartil y mediana.

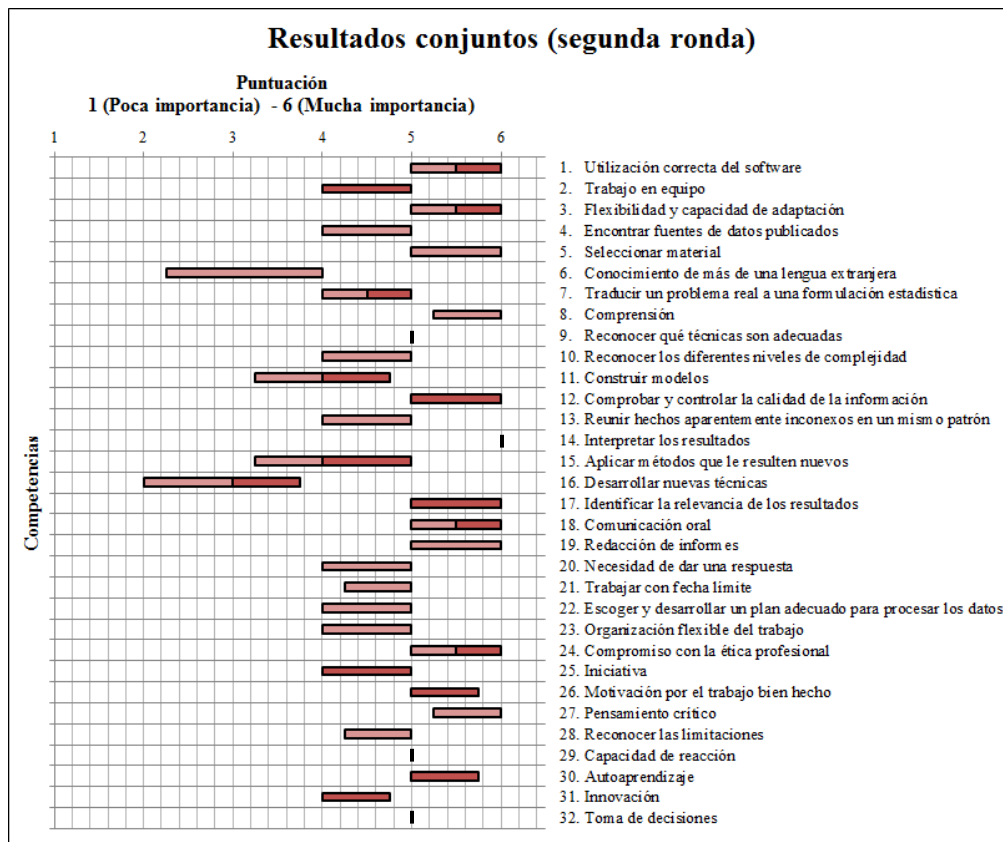


Gráfico 19. Diagramas de caja de las valoraciones conjuntas en la segunda ronda.

En este caso también se pueden observar algunas competencias para las aparece una única barra vertical que describe la mediana en la posición correspondiente, esto es debido a que han obtenido el mismo resultado en primer cuartil, mediana y tercer cuartil.

En el gráfico 20 se observa una ordenación de las competencias según la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, según la desviación típica de las valoraciones (de menor a mayor).

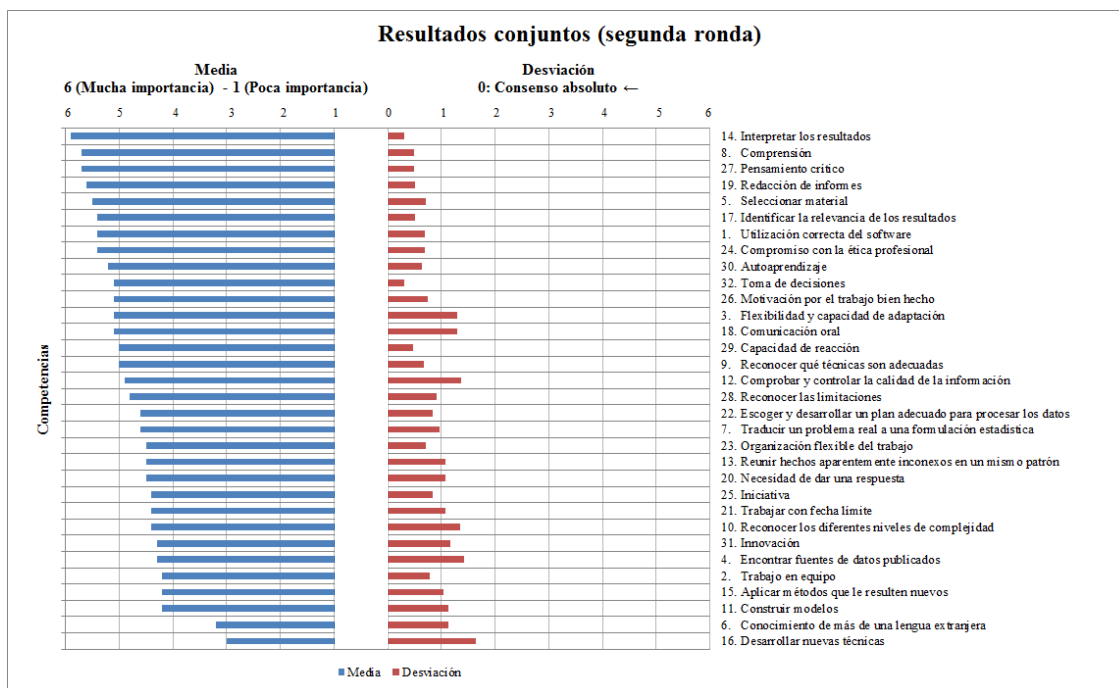


Gráfico 20. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones conjuntas en la segunda ronda.

En el gráfico 21 se ha utilizado de nuevo el criterio que consiste en seleccionar aquellas competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 4,79) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,89), incluyendo los casos límite.

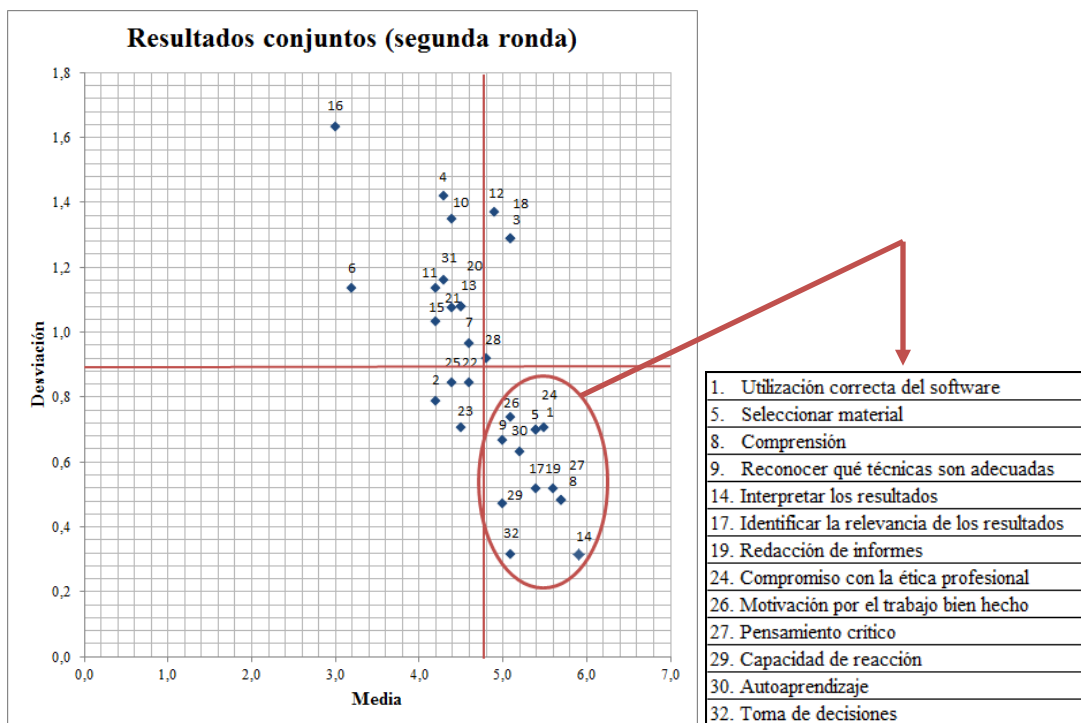


Gráfico 21. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones conjuntas en la segunda ronda. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el panel conjunto de licenciados y profesores en la segunda etapa del método Delphi, se observa que la competencia con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre los expertos de este grupo es la capacidad de “Interpretar los resultados” (14).

En la tabla 26 se realiza una comparación entre la intersección de la selección de competencias de licenciados y profesores, que se corresponde al resultado final de la aplicación de la metodología Delphi, y los resultados conjuntos de los dos perfiles, correspondientes ambos dos a la segunda ronda. Cuando se consideran los resultados conjuntos, sin diferenciar el perfil profesional de los encuestados, emergen dos competencias que no habían sido seleccionadas previamente por ambos perfiles cuando se consideraron por separado a lo largo de la segunda ronda del método Delphi: el “Compromiso con la ética profesional” (24) y la “Motivación por el trabajo bien hecho” (26). Estas dos últimas competencias, enmarcadas en la tabla 26 en color azul, están estrechamente relacionadas con la ética y el compromiso con la labor profesional. La primera salió resaltada por el



panel de expertos en RRHH durante la primera ronda y la segunda fue resaltada, también durante la primera ronda, por el grupo de licenciados encuestados.

Segunda ronda del método Delphi	
Intersección licenciados-profesores	Respuestas conjuntas de licenciados y profesores
1. Utilización correcta del software	1. Utilización correcta del software
5. Seleccionar material	5. Seleccionar material
8. Comprensión	8. Comprensión
9. Reconocer qué técnicas son adecuadas	9. Reconocer qué técnicas son adecuadas
14. Interpretar los resultados	14. Interpretar los resultados
17. Identificar la relevancia de los resultados	17. Identificar la relevancia de los resultados
19. Redacción de informes	19. Redacción de informes
27. Pensamiento crítico	24. Compromiso con la ética profesional
29. Capacidad de reacción	26. Motivación por el trabajo bien hecho
30. Autoaprendizaje	27. Pensamiento crítico
32. Toma de decisiones	29. Capacidad de reacción
	30. Autoaprendizaje
	32. Toma de decisiones

Tabla 26. Comparación de las respuestas de la segunda ronda del método Delphi.

Si se realiza una comparación entre los resultados obtenidos de la intersección de las opiniones de licenciados y profesores durante la segunda ronda y las respuestas de los expertos en RRHH obtenidas en la primera ronda (tabla 27), se puede subrayar que sus opiniones tan solo presentan tres competencias en común: la “Redacción de informes” (19), el “Pensamiento crítico” (27) y la capacidad de “Autoaprendizaje” (30). Estas tres competencias han sido enmarcadas en color rojo. Aparte de estas, los expertos en RRHH se decantan más por habilidades tales como el “Trabajo en

equipo” (2), la “Comunicación oral” (18), el “Compromiso con la ética profesional” (24) y la “Innovación” (31).

Segunda ronda método Delphi	Primera ronda método Delphi
Intersección licenciados-profesores	Respuestas RRHH
1. Utilización correcta del software	2. Trabajo en equipo
5. Seleccionar material	18. Comunicación oral
8. Comprensión	19. Redacción de informes
9. Reconocer qué técnicas son adecuadas	24. Compromiso con la ética profesional
14. Interpretar los resultados	27. Pensamiento crítico
17. Identificar la relevancia de los resultados	30. Autoaprendizaje
19. Redacción de informes	31. Innovación
27. Pensamiento crítico	
29. Capacidad de reacción	
30. Autoaprendizaje	
32. Toma de decisiones	

Tabla 27. Comparación entre la intersección licenciados - profesores y RRHH.

Si se compara ahora los resultados obtenidos de la intersección de las opiniones de licenciados y profesores durante la segunda ronda y las respuestas de algunos de los alumnos que estaban cursando segundo, cuarto y quinto curso de ADE durante el curso académico 2011/12 (tabla 28), aparece una mayor convergencia de opiniones que en el caso de los expertos en RRHH. En el caso que se está analizando, existen siete competencias comunes, enmarcadas en color rojo en la tabla 28: la “Utilización correcta el software” (1), la “Comprensión” (8), la capacidad de “Reconocer qué técnicas son adecuadas” (9), la capacidad para “Interpretar los resultados” (14) e “Identificar la relevancia de los resultados” (17), el “Pensamiento crítico” (27) y la “Toma de decisiones” (32).

Segunda ronda método Delphi	
Intersección licenciados-profesores	Respuestas alumnos
1. Utilización correcta del software	1. Utilización correcta del software
5. Seleccionar material	3. Flexibilidad y capacidad de adaptación
8. Comprensión	8. Comprensión
9. Reconocer qué técnicas son adecuadas	9. Reconocer qué técnicas son adecuadas
14. Interpretar los resultados	14. Interpretar los resultados
17. Identificar la relevancia de los resultados	17. Identificar la relevancia de los resultados
19. Redacción de informes	20. Necesidad de dar una respuesta
27. Pensamiento crítico	21. Trabajar con fecha límite
29. Capacidad de reacción	22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos
30. Autoaprendizaje	23. Organización flexible del trabajo
32. Toma de decisiones	27. Pensamiento crítico
	32. Toma de decisiones

Tabla 28. Comparación entre la intersección licenciados - profesores y alumnos.

A la vista de los resultados, se puede apreciar la ausencia de la competencia relacionada con la capacidad de “Redacción de informes” (19) y la capacidad de “Autoaprendizaje” (30), que habían permanecido presentes en las dos comparaciones previas. No obstante, la capacidad de autoaprendizaje sí había quedado manifiesta por los alumnos de segundo curso cuando estos se analizaron por separado del resto.

Debido a los obstáculos encontrados en el proceso de aplicación de la técnica Delphi, el estudio realizado se considera una referencia inicial debido principalmente, como se ha mencionado, a la ausencia de respuesta al cuestionario facilitado en la segunda ronda por parte de alguno de los expertos seleccionados, pese a la confirmación inicial de su voluntad de participación en el estudio mediante un correo inicial en el que se les comunicó con aparente claridad la existencia de dos

rondas. El número mínimo de expertos para realizar una investigación con el método Delphi debe estar comprendido entre siete y 50, según afirma Landeta (1999). Por otro lado, el proceso de selección de expertos por el método de la bola de nieve tampoco dio los frutos esperados, identificando como dos de las principales reticencias el hecho de ser nombrado como experto y el hecho de centrar la investigación en la práctica estadística, conceptos que según las reacciones observadas generan cierto respeto y desconcierto. Por consiguiente, no se tendrán en cuenta los resultados obtenidos como los resultados finales de la investigación, pero sí como un referente importante y una primera valoración.

Vistas las dificultades en la aplicación del método, se optó por establecer una ordenación de competencias dentro del modelo evaluado 1. Para conseguirlo se dieron ponderaciones distintas según el perfil de los encuestados. Trabajando sobre un total de 10 puntos, se asignó 3 puntos a los licenciados en ADE (1 punto para sus respuestas en la primera ronda del método Delphi y 2 puntos para las de la segunda), 3 puntos a los profesores de estadística (1 punto para sus respuestas en la primera ronda del método Delphi y 2 puntos para las de la segunda) y se asignaron también 3 puntos a los expertos en RRHH ya que, aunque solo lo compusieran dos personas, se considera que este grupo tiene una visión más amplia de la realidad de la empresa y una influencia decisiva en el proceso de selección de personal. Finalmente, se ha asignado 1 punto a las respuestas del grupo de estudiantes consultados. Esta última ponderación se ha repartido de la siguiente forma: 0,3 puntos para los alumnos de segundo curso de grado, debido a que la mayoría se encontraban aún lejos del mundo laboral, y 0,7 puntos para los alumnos de cuarto de grado o quinto de licenciatura, debido a que una gran parte de ellos ya habían empezado a realizar prácticas en empresa.

Estas ponderaciones se han aplicado a aquellas competencias para las cuales la puntuación media dentro de cada grupo cumpliera simultáneamente los dos requisitos jerarquizados siguientes: (a) que tal puntuación estuviera por encima del promedio de puntuaciones medias del conjunto de competencias y, (b) que la dispersión en las puntuaciones de cada competencia dentro del grupo estuviera por debajo del promedio de las dispersiones medias del conjunto de competencias.

Los resultados de estas asignaciones se muestran en la tabla 29. Se han marcado las competencias en diferentes tonalidades de más a menos oscuro en función de si la valoración obtenida con esta

ponderación es mayor o igual que 8, si está por encima de 4 pero por debajo de 8, si es menor o igual que 4 pero mayor que 0 o si ha obtenido una puntuación nula.

Estos resultados permiten establecer una ordenación de prioridad entre las 32 competencias analizadas. Siguiendo este último criterio, se obtiene el mismo resultado que en la aplicación estricta del método Delphi a excepción del “Compromiso con la ética profesional” (24) que aparece en la nueva ordenación pero que había sido descartada en la intersección de la opinión de licenciados en ADE y profesores de estadística en la segunda ronda. Esta competencia formaba parte, sin embargo, del listado de las competencias de los licenciados en la primera ronda, de los profesores en la segunda ronda y de los expertos en RRHH. Al haber quedado fuera del listado de licenciados en la segunda ronda, había quedado descartada en el resultado final de la aplicación de la metodología Delphi. Pero, el hecho de aparecer también en el listado de los expertos en RRHH, hace reconsiderarla de nuevo como una competencia que no se puede descartar, ya que es un aspecto que muy probablemente será valorado en el proceso de selección de personal para ocupar un puesto de trabajo determinado. Las doce primeras competencias del listado, con puntuaciones mayores que 4, formarán lo que denominaremos el modelo evaluado 2 (tabla 30).

Número	Competencia	Resultados ponderados
27	Pensamiento crítico	9,3
30	Autoaprendizaje	8,3
19	Redacción de informes	8,0
1	Utilización correcta del software	6,7
14	Interpretar los resultados	6,3
24	Compromiso con la ética profesional	6,0
32	Toma de decisiones	6,0
8	Comprensión	5,3
17	Identificar la relevancia de los resultados	5,3
5	Seleccionar material	5,0
29	Capacidad de reacción	5,0
9	Reconocer qué técnicas son adecuadas	4,3
3	Flexibilidad y capacidad de adaptación	4,0
18	Comunicación oral	4,0
23	Organización flexible del trabajo	4,0
2	Trabajo en equipo	3,0
13	Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón	3,0
20	Necesidad de dar una respuesta	3,0
26	Motivación por el trabajo bien hecho	3,0
31	Innovación	3,0
7	Traducir un problema real a una formulación estadística	2,3
28	Reconocer las limitaciones	2,0
22	Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos	1,0
4	Encontrar fuentes de datos publicados	0,7
21	Trabajar con fecha límite	0,7
6	Conocimiento de más de una lengua extranjera	0,0
10	Reconocer los diferentes niveles de complejidad	0,0
11	Construir modelos	0,0
12	Comprobar y controlar la calidad de la información	0,0
15	Aplicar métodos que le resulten nuevos	0,0
16	Desarrollar nuevas técnicas	0,0
25	Iniciativa	0,0

Tabla 29. Ordenación de competencias según las ponderaciones establecidas.

Número antiguo	Código nuevo	Competencia
1	a	Utilización correcta del software
5	b	Seleccionar material
8	c	Comprensión
9	d	Reconocer qué técnicas son adecuadas
14	e	Interpretar los resultados
17	f	Identificar la relevancia de los resultados
19	g	Redacción de informes
24	h	Compromiso con la ética profesional
27	i	Pensamiento crítico
29	j	Capacidad de reacción
30	k	Autoaprendizaje
32	l	Toma de decisiones

Tabla 30. Competencias del modelo evaluado 2.

Las doce competencias que aparecen en este último modelo han sido recodificadas para evitar confusiones con la identificación de las mismas en los modelos previos.

A la vista de los resultados observados en esta sección, se decidió iniciar una segunda parte de la fase experimental que permitiera dar más consistencia a las aportaciones de expertos en RRHH ampliando la muestra de este grupo.

### 5.2.4. Ordenación por profesionales de RRHH

La segunda parte de la fase experimental ha girado en torno al objetivo principal de ampliar el número de valoraciones por parte de expertos en RRHH obtenidos hasta el momento para confirmar los resultados observados. Con este fin, se ha seleccionado una muestra (no aleatoria) de expertos en el área comentada a través de la asociación IQS Business Alumni.

Para ello se ha diseñado un nuevo cuestionario (anexo 6) a través del cual se pretende obtener nuevas valoraciones de las doce competencias del modelo evaluado 2, elaborado al finalizar la primera parte de la fase experimental. En este caso, se obtuvo un total de 66 respuestas y todas ellas fueron incluidas en el análisis. Por razones de confidencialidad, la IQS Business Alumni no pudo informar de la población invitada y, como consecuencia, no se puede determinar el porcentaje de participación.

El nuevo cuestionario tenía una estructura muy similar a los utilizados en las diferentes etapas de la primera parte de la fase experimental. Para poder dar una valoración del nivel de importancia de cada una de las doce competencias del llamado modelo evaluado 2 se utilizó de nuevo una escala de seis niveles. Como antes, se concretó al inicio de la sección la interpretación de cada uno de estos niveles tal como se especifica a continuación

Poca importancia		Bastante importancia		Mucha importancia	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

Para poder elaborar una ordenación final se analizaron las respuestas conjuntas de los 66 expertos en el área de los RRHH encuestados. De la misma forma que se hizo en la primera parte de la fase experimental, y con el objetivo de exponer los resultados obtenidos en la segunda parte, se han elaborado tres gráficos para poder describir la importancia asignada a cada una de las competencias. En primer lugar, se mostrará un gráfico tipo *box-plot* en el que solo se muestra la caja central sin los bigotes para cada una de las doce competencias que aparecen en el nuevo cuestionario. En segundo lugar, un gráfico de barras horizontales en el que se representa la media (en color azul) y la desviación típica (en color rojo) de las valoraciones de cada una de las competencias. Finalmente,



un diagrama de dispersión en el que el eje horizontal representa la media de las valoraciones, el eje vertical la desviación típica de las valoraciones y los puntos del gráfico representan cada una de las competencias del cuestionario. El criterio utilizado para la elección de las competencias mejor valoradas por el conjunto de cada uno de los perfiles mencionados consiste en escoger aquellas competencias cuya valoración media esté por encima del promedio de todas las competencias y cuya desviación típica esté por debajo de la desviación media, incluyendo los casos límite.

En el gráfico 22 se observa que para algunas de las doce competencias que aparecen en el nuevo cuestionario no se aprecia la parte derecha de la caja, coincidiendo mediana y tercer cuartil. Para otras, en cambio, no se aprecia la parte derecha de la caja, coincidiendo en este caso primer cuartil y mediana.

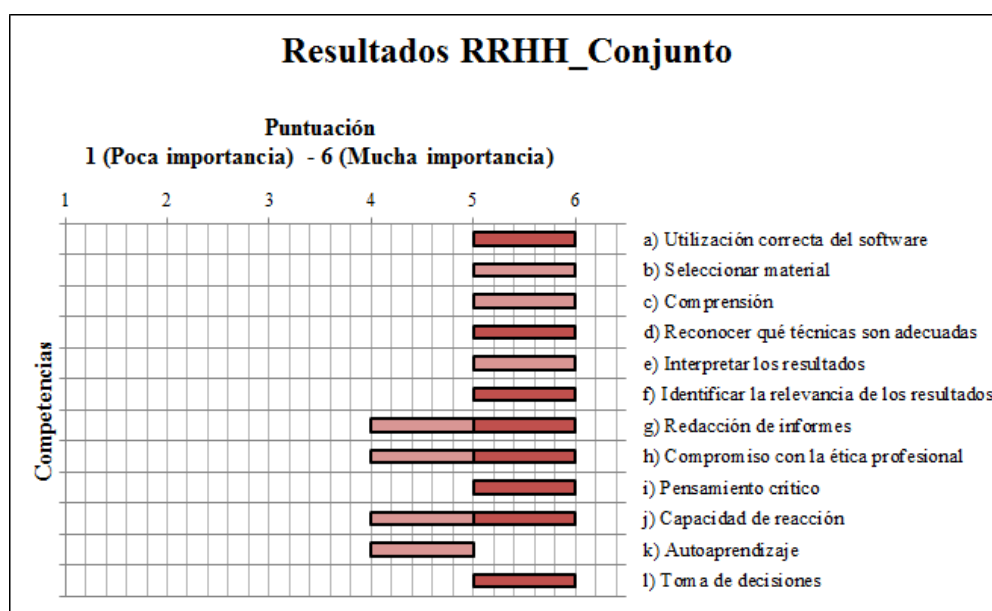


Gráfico 22. Diagramas de caja de las valoraciones del nuevo grupo de expertos en RRHH.

En el gráfico 23 se observa una ordenación de las competencias según la valoración media (de mayor a menor) y, en caso de empate, según la desviación típica de las valoraciones (de menor a mayor).

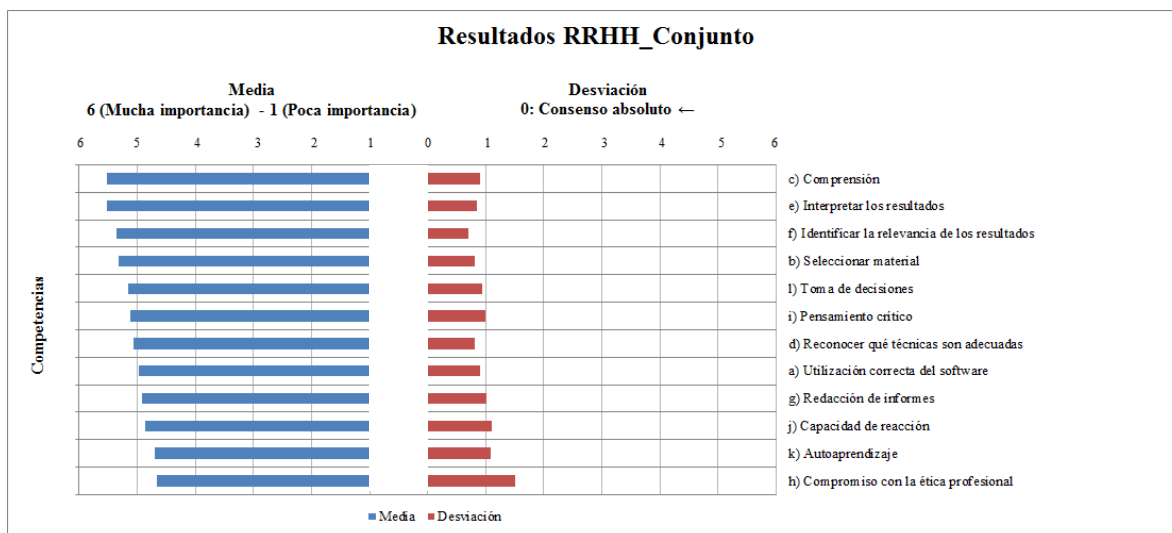


Gráfico 23. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones del nuevo grupo de expertos en RRHH.

En el gráfico 24 se han destacado las competencias cuyas puntuaciones medias estén por encima del promedio de las puntuaciones medias de todas las competencias (media de medias = 5,10) y cuyas desviaciones típicas estén por debajo del promedio de las desviaciones típicas de todas las competencias (media de desviaciones típicas = 0,97), incluyendo los casos límite.

Tras la explotación de los datos obtenidos por el conjunto de expertos en RRHH durante esta segunda parte de la fase experimental, se observa que la competencia con la valoración más elevada y de forma más homogénea entre este grupo de expertos es la capacidad de “Comprensión” (c). El listado resaltado en el gráfico anterior contiene las competencias con mejores resultados por parte del nuevo grupo de expertos en RRHH encuestados. Para elaborar este listado se ha utilizado el mismo criterio que en la sección anterior y se ha expuesto según la ordenación nominal asignada a cada competencia en el nuevo cuestionario.

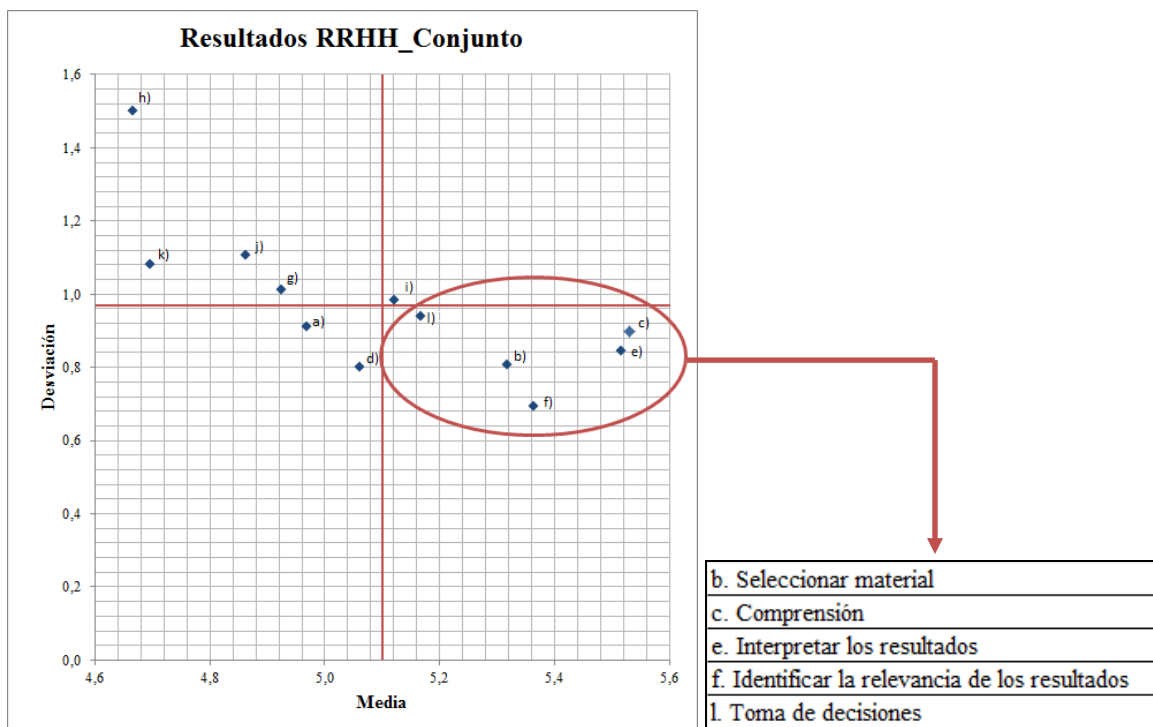


Gráfico 24. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones del nuevo grupo de expertos en RRHH. Selección de competencias, ordenadas de acuerdo con su número de identificación.

Como conclusión de los resultados expuestos anteriormente, en la tabla 31 se adjunta de nuevo la selección de competencias del nuevo conjunto de expertos en RRHH, siguiendo el criterio utilizado a lo largo de la metodología Delphi.

Código	Competencia
b	Seleccionar material
c	Comprensión
e	Interpretar los resultados
f	Identificar la relevancia de los resultados
l	Toma de decisiones

Tabla 31. Selección de competencias del nuevo conjunto de expertos en RRHH.

A estas competencias les seguiría, en este orden, el “Pensamiento crítico” (i), la capacidad de “Reconocer qué técnicas son adecuadas” (d), la “Utilización correcta del software” (a), la capacidad de “Redacción de informes” (g), la “Capacidad de reacción” (j), la capacidad de “Autoaprendizaje” (k) y el “Compromiso con la ética profesional” (h).

Con el objetivo de poder extraer una ordenación de las doce competencias del nuevo cuestionario, elaborada por los propios encuestados y poder compararla con la que se ha elaborado en el apartado anterior (tabla 29), se añadió una nueva pregunta en la que se les pedía a los encuestados que escogieran, entre el listado de doce competencias, la primera, la segunda y la tercera que consideraban más importantes. Las respuestas obtenidas por el conjunto de 66 encuestados se muestran en el gráfico 25, en el que además se ha señalado las competencias más destacadas en cada una de las tres posiciones comentadas.

El gráfico anterior permite resaltar, en primera posición, la capacidad de “Interpretar los resultados” (e); en segunda posición, el “Pensamiento crítico” (i); y, en tercera posición, la “Toma de decisiones” (l). Se observa que, en tercera posición, la interpretación de resultados había sido citada con mayor frecuencia, pero como esta ya ha sido seleccionada para la primera posición, en tercera queda definitivamente la toma de decisiones. Esto evidencia la importancia de la interpretación de resultados, según la opinión de los encuestados.

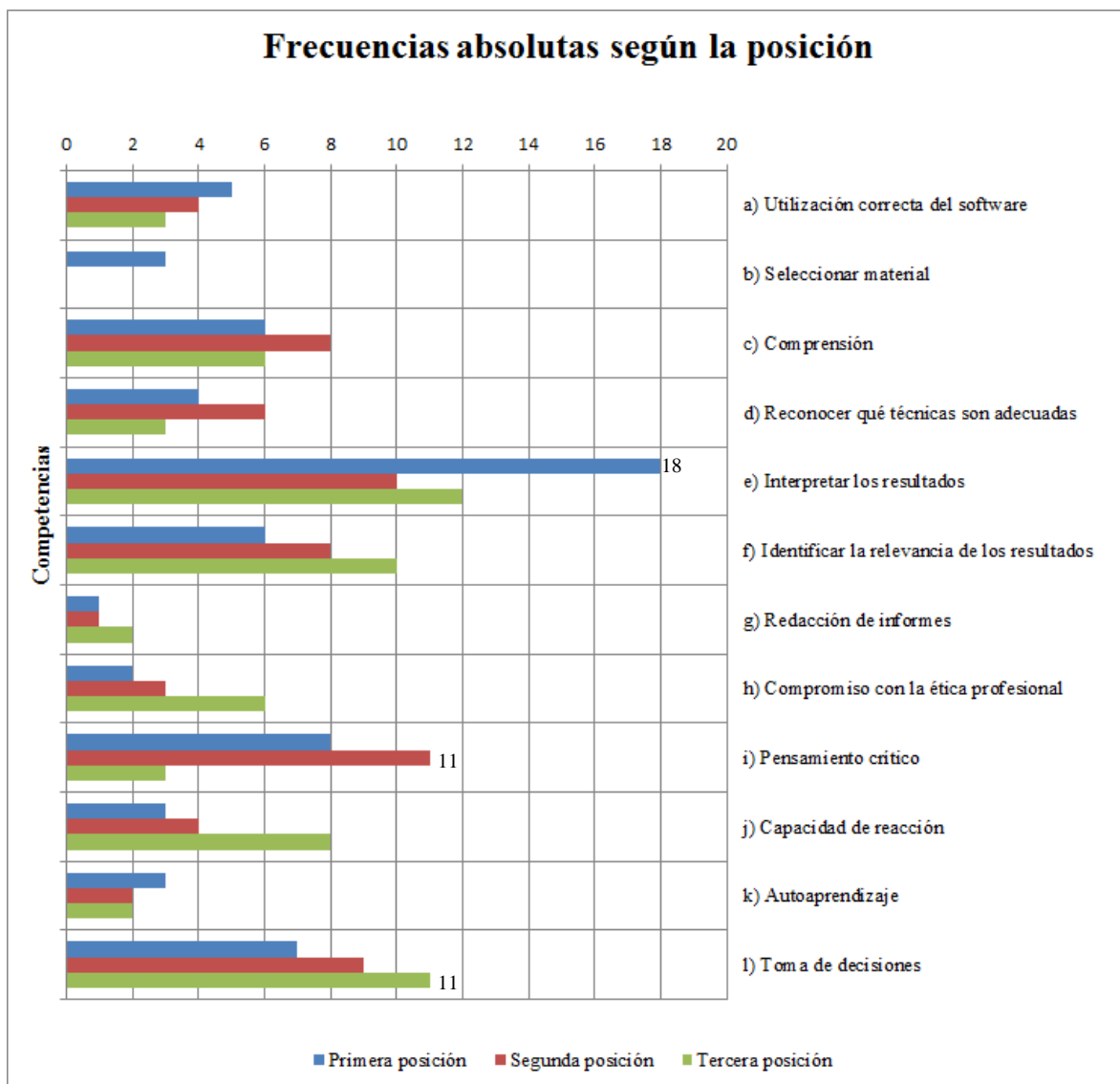


Gráfico 25. Diagrama de frecuencias absolutas de las doce competencias según la posición.

Para poder completar la ordenación de las nueve competencias restantes, se ha asignado 3 puntos a las competencias seleccionadas en primera posición, una puntuación de 2 a las competencias seleccionadas en segunda posición y una puntuación de 1 a las competencias seleccionadas en tercera posición (tabla 32).

Coeficiente de ponderación		3	2	1	Total ponderado
Código	Competencia	Posición 1	Posición 2	Posición 3	
a	Utilización correcta del software	5	4	3	26
b	Seleccionar material	3	0	0	9
c	Comprensión	6	8	6	40
d	Reconocer qué técnicas son adecuadas	4	6	3	27
e	Interpretar los resultados	18	10	12	86
f	Identificar la relevancia de los resultados	6	8	10	44
g	Redacción de informes	1	1	2	7
h	Compromiso con la ética profesional	2	3	6	18
i	Pensamiento crítico	8	11	3	49
j	Capacidad de reacción	3	4	8	25
k	Autoaprendizaje	3	2	2	15
l	Toma de decisiones	7	9	11	50
		66	66	66	

Tabla 32. Puntuación final de cada competencia según la posición asignada.

De esta forma, tal como se muestra en la tabla 32, se ha calculado una puntuación final para cada competencia.

El total ponderado de la tabla 32 se ha calculado multiplicando la frecuencia absoluta de cada competencia por el coeficiente de ponderación de cada posición y sumando resultados. Además, se han marcado en color rojo las tres competencias con puntuaciones mayores, coincidiendo con los resultados del gráfico 25. Estas puntuaciones permiten realizar una ordenación final (tabla 33) de las doce competencias del modelo evaluado 2. Podemos destacar la aparición de tres grupos de competencias claramente diferenciados por un salto en el valor del total ponderado. El primer grupo estaría formado por una sola competencia, el segundo por cuatro competencias y el tercero por las siete competencias restantes.

Grupo	Código	Competencias
1	e	Interpretar los resultados
2	l i f c	Toma de decisiones Pensamiento crítico Identificar la relevancia de los resultados Comprensión
3	d a j h k b g	Reconocer qué técnicas son adecuadas Utilización correcta del software Capacidad de reacción Compromiso con la ética profesional Autoaprendizaje Seleccionar material Redacción de informes

Tabla 33. Grupos de competencias en base a la opinión de los expertos en RRHH.

Estos resultados han dado lugar al que hemos llamado modelo definitivo. Este último modelo está formado por las doce competencias seleccionadas durante la primera etapa de la fase experimental, que han sido ordenadas gracias a la opinión de diferentes profesionales de los RRHH durante esta segunda etapa. En el gráfico 26 se pueden apreciar los tres grupos de competencias establecidos dentro de este modelo final, mientras que en la tabla 34 se describen de nuevo las competencias que lo componen.

Si se compara esta ordenación con la que se obtuvo considerando el criterio de las puntuaciones medias y las desviaciones, se pueden observar algunas diferencias claras. Si se considera las cinco competencias consideradas más importantes por los encuestados, se observa que aparece el “Pensamiento crítico” (i). Esta competencia había sido descartada por el primer criterio debido a que la desviación estaba un poco por encima del promedio de las desviaciones. Sin embargo, desaparece la capacidad de “Seleccionar material” (b), quedando ahora en penúltima posición según la opinión directa de los nuevos encuestados.

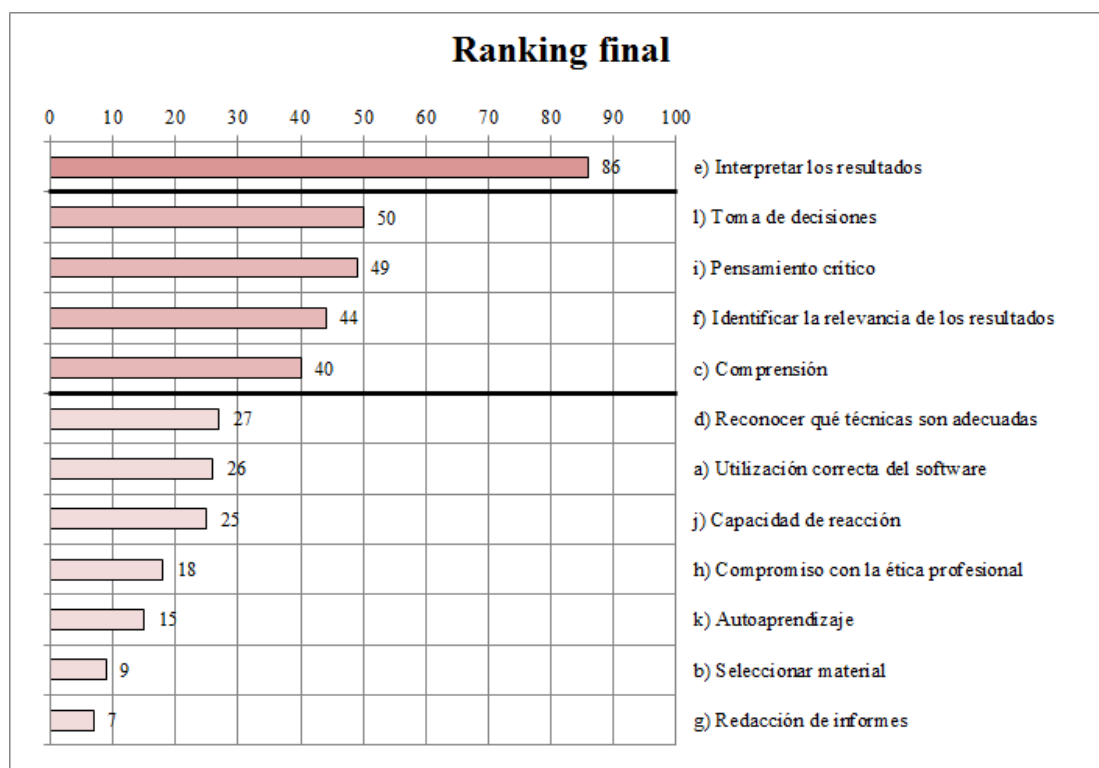


Gráfico 26. Puntuación final de cada competencia según la posición asignada.

Si se compara el modelo final de la tabla 34 con el resultado obtenido en la tabla 29, se puede distinguir dos puntos de vista distintos. Según el criterio utilizado en la tabla 29 la prioridad se centra en la capacidad de pensamiento crítico, mientras que según el nuevo criterio utilizado lo más importante es poner énfasis en la interpretación de resultados.

Ambas competencias ya fueron incluidas hace casi tres décadas por Anderson y Loynes (1987) como unas de las habilidades que se debería esperar de un estadístico cualificado, aunque la interpretación de resultados aparecía de forma más explícita. Esta última se hallaba tanto dentro de lo que los autores conocían como las habilidades generales, parcialmente técnicas (“Interpretar y/o utilizar los resultados del análisis”); como dentro de las habilidades que dependen de destrezas técnicas (“Aplicar cualquier técnica necesaria, interpretar los resultados y sacar conclusiones válidas: comprensión”).



Código	Competencias	Definición	Puntuación	Orden
e	Interpretar los resultados	Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.	86	1
l	Toma de decisiones	Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.	50	2
i	Pensamiento crítico	Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.	49	3
f	Identificar la relevancia de los resultados	Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.	44	4
c	Comprensión	Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.	40	5
d	Reconocer qué técnicas son adecuadas	Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.	27	6
a	Utilización correcta del software	Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.	26	7
J	Capacidad de reacción	Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.	25	8
h	Compromiso con la ética profesional	Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.	18	9
k	Autoaprendizaje	Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo estas son necesarias.	15	10
b	Seleccionar material	Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.	9	11
g	Redacción de informes	Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.	7	12

Tabla 34. Ordenación final de las doce competencias del nuevo cuestionario (modelo final).

Antes de terminar esta sección, se discutirá sobre la presencia de las competencias del modelo final (tabla 34) en el modelo teórico 1 (Serrano, 2009), que ha servido de punto de partida de la fase experimental. Para ello se adjuntará la representación cíclica del modelo de partida en el que se remarcarán en color rojo las primeras competencias del modelo final (figura 22).

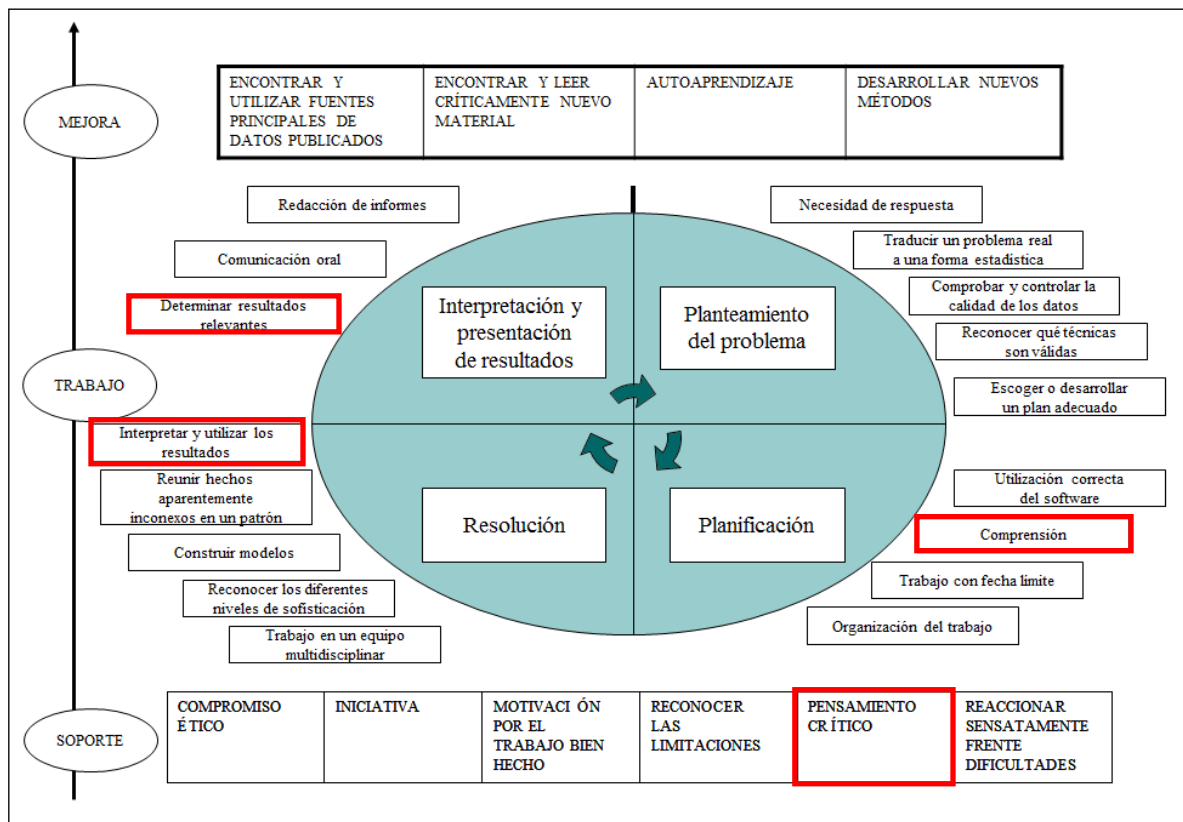


Figura 22. Posicionamiento del modelo final en el esquema cíclico del modelo de partida (adaptado de Serrano, 2009).

De las cinco competencias más valoradas en el modelo final, cuatro salían ya en el modelo del que se partió en la fase experimental. La capacidad de “Interpretación los resultados” (e) aparecía como la última competencia de la fase de resolución, el “Pensamiento crítico” (i) como una de las competencias que se necesitan de fundamento para dar soporte a una correcta realización de un estudio estadístico, la capacidad de “Identificar la relevancia de los resultados” (f) aparecía como la primer competencia de la fase de interpretación y presentación de los resultados y, finalmente, la

“Comprensión” (c) aparecía como una de las competencias destacadas en la fase de planificación. Sin embargo, la competencia relacionada con la “Toma de decisiones” (l) no está reflejada en este esquema cíclico.

Si se hace lo mismo con las siete competencias de la ordenación establecida (tabla 34) se puede observar que hay representación de las competencias del modelo final en cada una de las partes del esquema cíclico siguientes: soporte, trabajo y mejora. Sin embargo, no hay ninguna competencia en la parte correspondiente al planteamiento del problema. Con este resultado se puede deducir que, según la opinión general de los encuestados, para el perfil profesional que aquí concierne el planteamiento del problema es algo que ya viene establecido de antemano.

### 5.3. Resultados y evaluación de las actividades propuestas para el desarrollo de competencias

En esta sección se presentan los resultados correspondientes a dos actividades propuestas para el desarrollo de competencias (ADC). El proceso de desarrollo y evaluación de estas actividades aparece remarcado en rojo en la figura 23 y la metodología utilizada fue descrita en la sección 4.3.

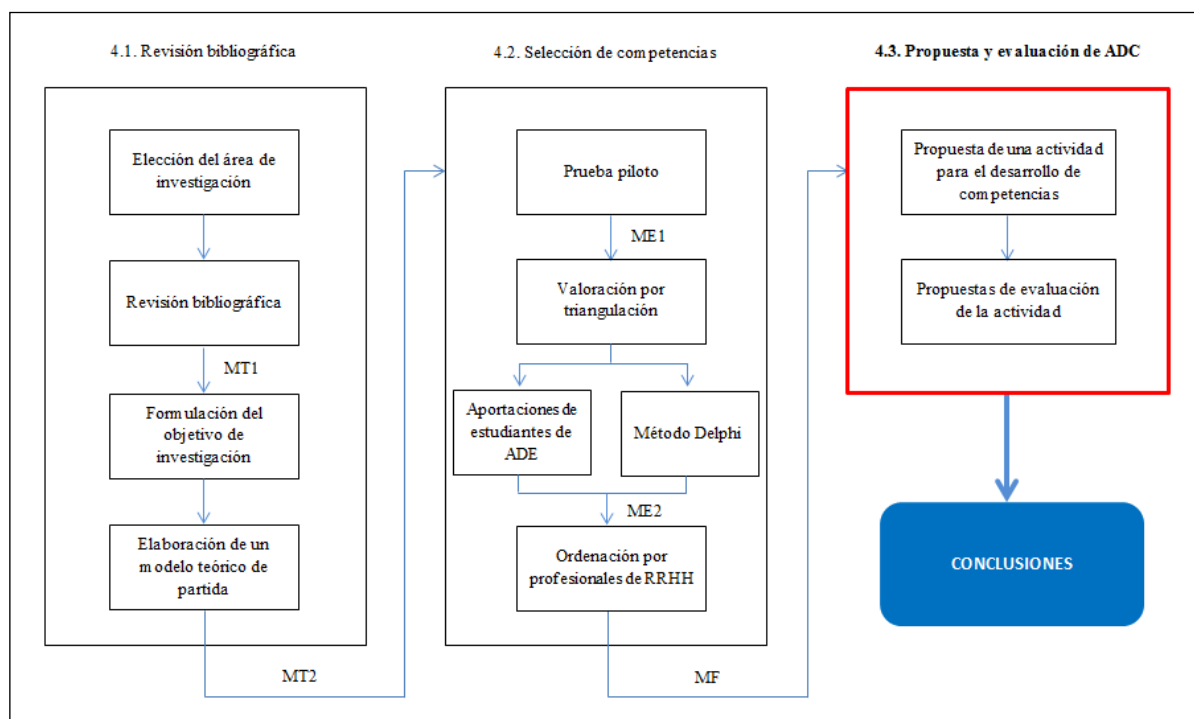


Figura 23. Esquema del entorno metodológico de la tesis – propuesta y evaluación de ADC.

En este estudio se han diseñado actividades con el objeto de desarrollar las competencias que aparecen en las primeras posiciones del ranking establecido en la tabla 34, especialmente “Interpretar los resultados” por ser la primera.

A continuación, se presenta dos actividades para desarrollar la capacidad de interpretar resultados de los alumnos en el aula:

- (1) Una a la que se denomina “caso”, puesto que es una simulación de un caso real. Para llevar a cabo esta actividad se requiere más de una sesión de trabajo en el aula.
- (2) Otra a la que se referirá como “ejercicio”, ya que su objetivo es dedicar unos minutos en el aula para discutir sobre un breve enunciado que contiene información numérica y gráfica.

Los resultados de una primera aplicación de estas dos actividades se describen en los siguientes apartados.

### **5.3.1. Propuesta de un caso**

Es necesario diseñar actividades que reflejen las condiciones reales bajo las cuales se debe aplicar la estadística para poder observar el desempeño de los alumnos y así inferir el nivel de competencia que poseen (Batanero y Díaz, 2005; Villardón Gallego, 2006).

La actividad que se presenta se conocerá en adelante con el título “Mejora del rendimiento de un proceso de producción” (MRPP) y consiste en una simulación de un problema real de la industria, intentando de esta manera solucionar la problemática presentada por Levy-Leboyer (1997) sobre el carácter dinámico de las competencias y del importante papel que juega la experiencia profesional en el proceso de adquisición de estas. Esta actividad puede permitir observar y potenciar no solamente la capacidad de “Interpretar los resultados”, sino también la “Toma de decisiones” y el “Pensamiento crítico”, aunque solamente la primera fue evaluada.

El caso fue presentado a los alumnos como una prueba en un proceso de selección de personal para optar al puesto de dirección del control de la producción. A lo largo de los primeros 15 minutos de la sesión de clase, el profesor explicó a los participantes el objetivo principal de la actividad, las herramientas que tenían disponibles para realizarla y cómo debían presentar las respuestas. Es importante resaltar en este punto que el objetivo de esta tarea como actividad docente, que es lo que se les presentó inicialmente a los alumnos, no es el mismo que como actividad de investigación, que se presentó posteriormente en la sesión de *feedback*. El objetivo como actividad docente consiste en maximizar el rendimiento del proceso de producción de una empresa con el mínimo coste, estando este coste directamente relacionado con el número de lotes (pruebas) realizados para alcanzar el máximo rendimiento. Para conseguirlo, los alumnos podían modificar el nivel de cada uno de los

siete factores que posiblemente podían afectar a este rendimiento, llamados de forma genérica A, B, C, D, E, F y G. El estudiante podía decidir los cambios en el nivel de cada uno de los factores siguiendo su criterio particular. También podía optar por una selección aleatoria pensada para situaciones de indecisión, de forma que pudieran tomar de nuevo la iniciativa más adelante. Esta opción ha sido eliminada con posterioridad a los resultados presentados en este trabajo para potenciar la toma de decisiones y simular mejor el contexto profesional. El objetivo como actividad de investigación, sin embargo, consiste en valorar la capacidad para interpretar resultados por parte de los alumnos ya que estos deben tomar decisiones sobre la modificación de los niveles de los factores basándose en los resultados obtenidos y, por lo tanto, deben interpretarlos. El enunciado de esta actividad se encuentra en el anexo 7.1.

Una vez presentada la actividad, los alumnos dispusieron durante 45 minutos aproximadamente de una herramienta web (figura 24) que les permitió realizar estas experiencias utilizando diferentes combinaciones de los niveles de los siete factores citados, de manera que pudieran obtener un resultado simulado del rendimiento del proceso de producción.

The screenshot shows a web interface for a simulation. At the top, there is a header with the title 'Mejora de procesos 1' and a 'Salir' button. Below the header, the main content area contains instructions: 'Determine qué factores influyen en el rendimiento del sistema y consiga un rendimiento óptimo' and 'Para cada factor, deslice el selector para fijar el nivel deseado entre -100 y 100'. There are two radio buttons for 'Modo de selección de los niveles': 'Aleatorio' and 'Manual', with 'Manual' selected. Below this is a text input field labeled 'Observaciones'. The main part of the interface is a table with seven rows, each representing a factor (A through G). Each row has a 'Selección el nivel' column with a slider and a 'Nivel' column with a numerical input field. Below the table is a 'Calcular' button and a 'Rendimiento Y =' label. At the bottom, it says 'Número de lote: 0'. On the right side, there is a 'Descarga de datos' panel with two radio buttons: 'Datos de la sesión actual' and 'Datos históricos del usuario', and a 'Descargar' button.

Figura 24. Herramienta web utilizada en la actividad MRPP<sup>22</sup>.

Para poder valorar el trabajo desarrollado por parte de cada uno de los alumnos se les pidió que elaborasen un informe mediante el cual fuera posible reproducir la actividad desarrollada. Aunque este informe se podía realizar al mismo tiempo que se llevaba a cabo la actividad, se les dejó los 30 minutos finales de la sesión de clase para acabar de redactarlo y enviarlo al profesor de la asignatura a través del correo electrónico. Además de este informe, también se dispuso de las trazas de la actividad que dejaron los alumnos, que se podían descargar en un archivo Excel desde la propia web. La estructura de estas trazas consiste en una hoja de cálculo organizada en once columnas: en las siete primeras se recoge el nivel de cada uno de los factores, en la octava se muestra el rendimiento obtenido (variable Y), en la novena se señala la fecha y la hora de la prueba, en la décima se recoge si la prueba se realiza de manera aleatoria o manual y en la última se presenta las observaciones indicadas por el alumno. Las filas de esta hoja representan cada una de las pruebas realizadas por el estudiante.

Toda la información anterior se complementó con la observación directa de la actividad en el aula, aunque el número de alumnos que participaron hizo difícil una observación sistemática de todos ellos.

Acabada la experiencia en el aula, se escogió una muestra aleatoria de nueve alumnos del total de 50 participantes y se valoró tanto su informe como los cálculos que estos habían realizado durante el desarrollo de la actividad. Dos fueron las razones por las cuales se analizó una muestra en lugar de hacer un análisis exhaustivo de las respuestas de todos los participantes. La primera era la necesidad de establecer un criterio homogéneo y consistente de evaluación antes de analizar todos los resultados, ya que era la primera vez que se utilizaba esta simulación. La segunda razón, y quizás más importante desde el punto de vista didáctico, la voluntad de realizar un *feedback* de forma agrupada y anónima en la sesión inmediatamente posterior.

En la siguiente sesión, y con el objetivo de favorecer un proceso de mejora continua, se resolvió la actividad de forma conjunta, resaltando la utilidad de algunas herramientas estadísticas para su correcta realización. En la realización conjunta, se propuso a los alumnos utilizar una estrategia planificada (figura 25) que se fundamenta en los cuatro pasos del ciclo Deming: PLAN, DO,

---

<sup>22</sup> <http://statstools.luciniogonzalez.com/>

STUDY and ACT<sup>23</sup>. Esta estrategia planificada a priori no se presentó en la primera sesión la actividad, ya que esta se expuso como tarea libre con el objetivo de poder valorar su capacidad inicial de interpretar resultados.

En un principio se había planificado también presentarles un informe en el que se recogiera de forma agregada las principales estrategias seguidas, identificando los principales elementos que podían ayudar a su aprendizaje y los aspectos que lo podían dificultar, entre otras observaciones, pero por cuestiones de calendario solo se pudo realizar la primera parte (ver tabla 35).

Con todo este proceso de *feedback* se intenta promover una reflexión que permita alcanzar mejores niveles de desempeño futuros.

Finalmente se procesaron las respuestas al cuestionario de satisfacción de todos los alumnos para recoger la impresión que esta actividad había generado. Este cuestionario ha sido citado en la sección 4.3.1 del capítulo de metodología.

---

<sup>23</sup> Una primera versión se publicó en *Out of the Crisis* (Deming, W.E., 1986). En esta versión el ciclo figura como PDCA, ya que la tercera fase se identificó como CHECK, en lugar de STUDY como aparece posteriormente en Deming (1994).



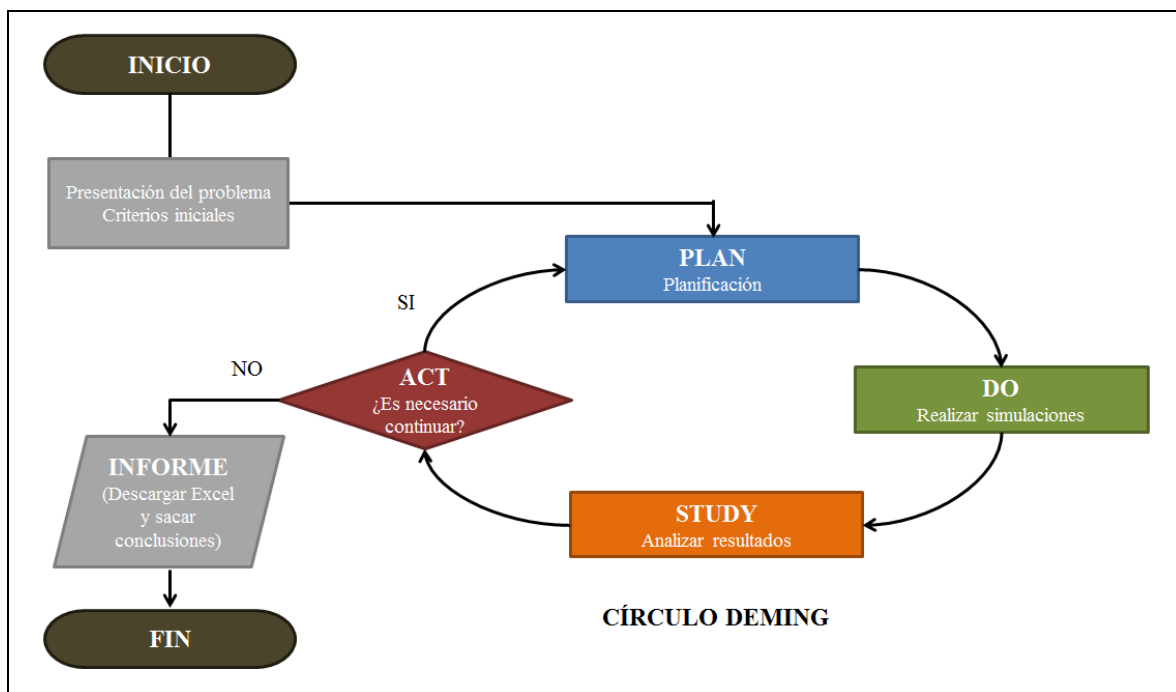


Figura 25. Estrategia planificada (basado en el círculo Deming).

A continuación se explican los resultados obtenidos junto con las herramientas utilizadas para evaluar la actividad propuesta.

Para valorar el nivel de la competencia “Interpretar los resultados” se han combinado tres herramientas distintas: una rúbrica, un informe de valoración de resultados del profesor y la observación directa. En los dos primeros, se ha seleccionado una muestra aleatoria de nueve estudiantes entre un total de 50 alumnos que realizaron la actividad. Y para el caso de la observación directa global se ha tenido en cuenta la totalidad de los estudiantes durante el desempeño en el aula, registrando aquellas situaciones que parecían de interés.

Para valorar la actividad en su totalidad por parte de los alumnos se ha utilizado la encuesta de satisfacción (anexo 7.2), cuyos resultados se muestran también al final de esta sección.

En resumen, la actividad se muestra esquemáticamente en la tabla 35 siguiendo los pasos de la figura 17 del capítulo de metodología.

Nº	Acción	Detalle	Lugar
1	Presentación del contexto	Presentación como parte de un proceso de selección de personal	Aula
	Presentación de la actividad y de la herramienta web	Registro en la web 45 minutos para mejorar el rendimiento 30 minutos para entregar el informe	Aula
2	Evaluación por parte del profesor	Observación directa (todos los alumnos)	Aula
		Rúbrica (9 alumnos escogidos al azar)	Fuera del aula
		Informe de resultados (de los 9 alumnos anteriores)	
3	<i>Feedback</i>	Resolución conjunta de la actividad Utilidad de herramientas estadísticas: gráficos descriptivos, pruebas de hipótesis, diseño de experimentos, etc.	Aula
		Aspectos positivos y negativos de su capacidad de interpretar resultados Otras observaciones	No se pudo llevar a cabo
4	Evaluación por parte de los alumnos	Encuesta de satisfacción (todos los alumnos)	Aula

Tabla 35. Resumen de la primera actividad propuesta.

### 5.3.1.1. Resultados de la evaluación a partir de rúbricas

Se definió una rúbrica de siete ítems siguiendo una escala Guttman, de manera que el nivel 0 representara el nivel básico de desarrollo de la competencia y el nivel 6 su desarrollo máximo. Se usó esta rúbrica para evaluar los informes de los alumnos escogidos aleatoriamente. En la tabla 36 hay una relación detallada de la descripción asociada a cada uno de los ítems de la rúbrica.

Ítem	Descripción	Nivel de competencia
Ítem 1	Se ha registrado a la página web para realizar la actividad.	0
Ítem 2	Se ha mejorado el rendimiento del proceso de producción.	1
Ítem 3	Se ha mejorado el rendimiento del proceso de producción controlando el número de pruebas.	2
Ítem 4	Se ha indicado en el informe el efecto de algunos factores en el proceso de producción de esta empresa y se ha mejorado su rendimiento controlando el número de pruebas.	3
Ítem 5	Se ha explicado el efecto de cada factor en el rendimiento del proceso de producción y se ha mejorado su rendimiento controlando el número de pruebas.	4
Ítem 6	En el informe presentado se ha asociado las variaciones del rendimiento en términos del cambio de algunos de los factores y, además, se ha mejorado el rendimiento controlando el número de pruebas.	5
Ítem 7	El informe presentado corresponde a un proceso estratégico en el que se ha asociado las variaciones del rendimiento en términos del cambio de algunos de los factores y, además, se ha mejorado el rendimiento controlando el número de pruebas.	6

Tabla 36. Ítems de la rúbrica utilizada para evaluar la competencia “Interpretar los resultados” de la actividad MRPP.

Debido a que la escala de Guttman se da ordenada, cuando se asigna un ítem al nivel de competencia de un estudiante se indica el estado máximo de la misma. Para poder realizar esta asignación se buscaron evidencias de cada uno de estos niveles en los informes enviados por los alumnos, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 26 en la que se ha añadido un recuadro en color rojo para facilitar la evidencia y asociarla al nivel de la rúbrica.

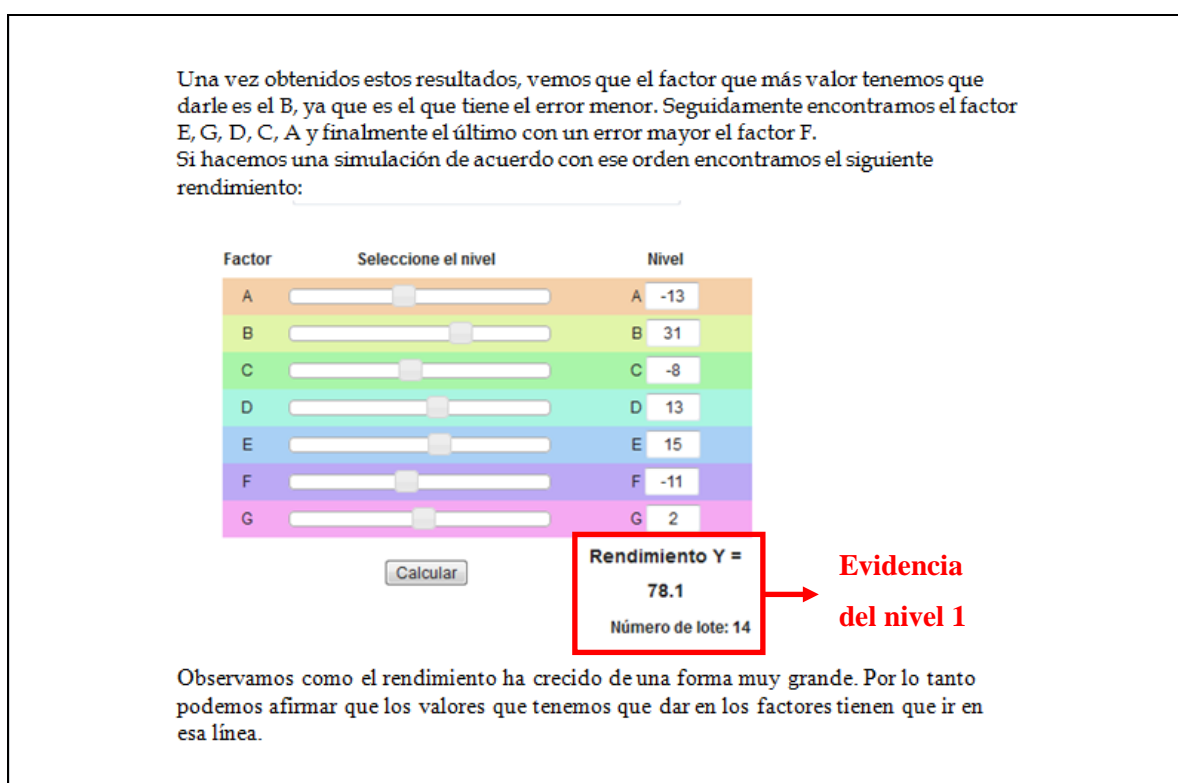


Figura 26. Ejemplo de identificación de evidencias en un fragmento del informe de un alumno.

El resultado de la aplicación de esta rúbrica a los nueve informes seleccionados se muestra en el gráfico 27; en el cual se ve dos alumnos en el nivel 5, otros dos alumnos en el nivel 4, un alumno en el nivel 3, otros tres alumnos en el nivel 1 y, finalmente, un último alumno en el nivel 0.

Aunque el número de alumnos seleccionados al azar es una muestra pequeña para hacer inferencia sobre el total que participó, se observan en este caso dos grupos claros. Unos alumnos representan un nivel muy bajo (entre 0 y 1), mientras otros representan niveles bastante elevados (entre 3 y 5).

Esto indicaría la necesidad de homogeneizar esta competencia de manera que los alumnos con bajo nivel acabaran el curso con una mejora sustancial.

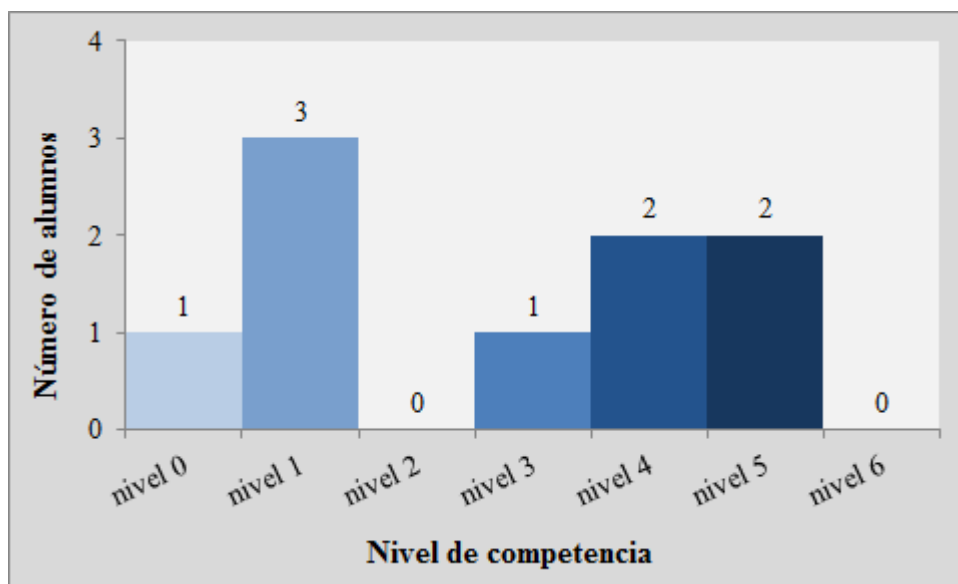


Gráfico 27. Diagrama de frecuencias de los seis niveles de la rúbrica.

El posicionamiento de cada uno de los nueve alumnos de la muestra según el nivel de la competencia estudiada se presenta en la tabla 37.

Posición	Alumnos	Nivel de competencia
1	alumno 4 y alumno 5	nivel 5
2	alumno 2 y alumno 3	nivel 4
3	alumno 6	nivel 3
4	alumno 1, alumno 7 y alumno 9	nivel 1
5	alumno 8	nivel 0

Tabla 37. Posicionamiento de cada alumno de la muestra escogida.

Como podemos observar, ningún alumno de la muestra ha presentado un nivel máximo en el desarrollo de la competencia (nivel 6: “El informe presentado corresponde a un proceso estratégico en el que se ha asociado las variaciones del rendimiento en términos del cambio de algunos de los factores y, además, se ha mejorado el rendimiento controlando el número de pruebas”) ya que no parece que diseñen una estrategia previamente planificada sino que, en el mejor de los casos, van construyendo una estrategia adaptativa en función de los resultados obtenidos en sus propios pasos anteriores. Algunos de los alumnos cuyos informes han sido analizados muestran niveles alarmantemente bajos en la capacidad de interpretación de resultados, realizando en algunos casos pruebas aleatorias sin ningún objetivo claro aparente salvo probar suerte. Hay que considerar también que los resultados obtenidos están condicionados a la realización particular de la actividad.

#### **5.3.1.2. Resultados de los informes de valoración elaborados por el profesor**

La segunda herramienta de medida consiste en elaborar un informe de valoración de los resultados de los estudiantes que realiza el profesor de forma individualizada para cada uno de los alumnos de la muestra, a partir de los informes enviados por los alumnos y de sus trazas registradas en la web. Para poder elaborar este informe de valoración de resultados se anotaron aspectos positivos y negativos, comentarios generales, el número de lotes utilizados y el rendimiento máximo alcanzado.

A continuación, se muestra un fragmento del informe presentado por un alumno (figura 27) y el informe de valoración de resultados elaborado por la autora, en colaboración del profesor de la asignatura (figura 28).

**Objetivo claro**

**0. Introducción**

Una empresa quiere mejorar el rendimiento (Y) de su proceso de producción. Nos dijeron que los técnicos creen que el rendimiento puede depender de algunos de estos siete factores que identificamos como A, B, C, D, E, F y G.

Nuestro objetivo como directores de producción, consiste en:

- a) Determinar qué factores influyen en el rendimiento del proceso
- b) Determinar los valores de los factores que proporcionan el máximo rendimiento utilizando el mínimo de pruebas

Para realizar esto lo que he hecho ha sido crear una serie de pruebas y observar sus resultados.

**Planificación inicial**

Lo primero que hice fue calcular el rendimiento con las condiciones actuales de trabajo, es decir, con todos los factores a 0. Tal y como se puede observar en la imagen de arriba, el rendimiento dio de 56,82.

Una vez realizado esto, hice 7 pruebas donde había un factor al máximo y los demás en 0. Esto lo hice para observar si había algún factor que hiciera que el rendimiento se elevase. Es decir, que hubiera un elemento que hiciera de nuestro rendimiento más alto que el de los demás. Y los resultados fueron los siguientes:

A	B	C	D	E	F	G	Y	Rendimiento
0	0	0	0	0	0	0	0	56,82
100	0	0	0	0	0	0	0	56,83
0	100	0	0	0	0	0	0	39,75
0	0	100	0	0	0	0	0	56,64
0	0	0	100	0	0	0	0	55,72
0	0	0	0	100	0	0	0	36,52
0	0	0	0	0	100	0	0	56,9

Figura 27. Fragmento del informe de un alumno, en el que se ha resaltado algunos aspectos positivos.

INFORME DE VALORACIÓN DE RESULTADOS	
Aspectos positivos	Aspectos negativos
<p>Objetivo claro</p> <p>Informe bien estructurado</p> <p>Prueba la situación actual (rendimiento del 56,82%)</p> <p>Establece una planificación inicial factor a factor que posteriormente va adaptando a los resultados observados</p> <p>Identifica B y E como factores que afectan negativamente al rendimiento</p> <p>Hace una hipótesis con la que determina que si la media de los niveles de los siete factores es próxima a 0 el rendimiento mejora.</p> <p>Intenta comprobar la hipótesis establecida mediante 2 pruebas y consigue un rendimiento del 68,73%</p> <p>Da intervalos para el nivel de cada factor (idea de intervalos de confianza)</p>	<p>En la planificación inicial factor a factor, utiliza un nivel 100 para cada uno</p> <p>Tras el fracaso inicial, intenta utilizar el modo aleatorio</p>
<p>Comentarios generales:</p> <p>Establece hipótesis e intenta validarlas</p> <p>No da como respuesta un valor concreto para el nivel de cada factor sino intervalos de valores, aunque desconocemos el criterio utilizado</p>	
<p>Lotes: 17 (traza) aunque en el informe indica haber utilizado 14</p> <p>Rendimiento: 68,73 (traza)</p>	

Figura 28. Ejemplo de informe de valoración de resultados.

El informe de valoración de resultados está diseñado para evaluar la actividad en su totalidad, considerando simultáneamente el aspecto de investigación (valorar el nivel de la competencia “Interpretar los resultados” entre los estudiantes), el aspecto docente (resolver el problema



maximizando el rendimiento del proceso con el mínimo coste) y la calidad de las explicaciones descritas en el informe elaborado por el alumno y enviado al profesor.

De la comparación directa de los informes de valoración de resultados de los nueve alumnos de la muestra, se elaboró un ranking que se muestra en la tabla 38, donde se ven clasificados los alumnos de mejor a peor.

Posición	Alumnos
1	alumno 4
2	alumno 5
3	alumno 2
4	alumno 6
5	alumno 3
6	alumno 9
7	alumno 1
8	alumno 7
9	alumno 8

Tabla 38. Ranking de los alumnos de la muestra escogida.

Pese a que la elaboración de este ranking es algo más subjetivo que el elaborado a partir de la rúbrica, y aunque en este segundo se valore la actividad en su totalidad y no exclusivamente la capacidad de interpretar resultados, hay notables coincidencias entre ambas ordenaciones. Las principales diferencias se observan, sin embargo, entre las posiciones de los alumnos 3 y 6, cuya ubicación en el ranking cambia según si se utiliza la rúbrica o el informe de valoración de resultados.

### 5.3.1.3. Aportaciones de la observación directa

Durante la realización de la actividad MRPP se observaron ciertas dificultades y patrones de comportamiento entre los alumnos que participaron, estos son:

- Algunos alumnos presentaron ciertos problemas de acceso a la web, principalmente porque intentaron entrar a la web directamente antes de registrarse con el correo electrónico.
- Aunque la mayoría de alumnos parecía que habían leído con detenimiento el enunciado de la actividad y la información de la web antes de realizar las primeras pruebas, algunos presentaron dificultades para comprender el entorno en el que se estaba trabajando. Aparentemente algunos tuvieron dificultades para entender qué representaban los niveles de cada factor o el valor de la variable respuesta (rendimiento).
- Algunos alumnos no probaron el rendimiento inicial, correspondiente al nivel 0 en todos y cada uno de los factores (el nivel 0 representa las condiciones originarias de trabajo que se intentan mejorar).
- La mayoría de alumnos empezaron a hacer algunas anotaciones, ya sea en papel, mediante un documento Word o en el apartado de comentarios de la web, mientras iban realizando la actividad.
- Algunos alumnos se descargaron un archivo Excel con los resultados realizados a lo largo de la actividad y lo utilizaron para hacer diversos cálculos.
- Unos pocos alumnos hicieron pruebas con un mismo nivel para cada uno de los factores (repeticiones) y observaron que el resultado del rendimiento era distinto y eso parece que les creó cierta confusión.

Estas observaciones inicialmente se pensaron que aportarían información sobre el nivel de la competencia, y en realidad han aportado consideraciones para la mejora de la actividad en futuras ediciones.

#### **5.3.1.4. Resultados de la valoración de los alumnos**

Con el objetivo de recoger la percepción de los alumnos sobre la actividad realizada, se les facilitó un cuestionario de satisfacción (anexo 7.2) en el que se les formulaban 16 preguntas específicas

relacionadas con la actividad en cuestión (preguntas de la 1 a la 16), tres preguntas de resumen (preguntas de la 17 a la 19) y tres preguntas abiertas (preguntas A, B y C). Las respuestas a las 19 primeras preguntas se recogieron mediante una escala Likert de seis niveles como la que se muestra en la figura 29.

1	2	3	4	5	6
Muy en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo

Figura 29. Escala Likert de las respuestas (basado en Cuadros, 2003)

En el gráfico 28 se muestra un diagrama tipo *box-plot* en el que solo se enseña la caja central, sin los bigotes, para cada una de las 19 preguntas del cuestionario de satisfacción. La caja central representa el rango intercuartílico (RIC), que está delimitado por el primer cuartil (a la izquierda) y por el tercer cuartil (a la derecha), lo cual recoge el 50% de las opiniones centrales y omite el 50% de las opiniones extremas. En la parte interior de la caja se marcará el segundo cuartil o mediana (si no coincide con el primer o tercer cuartil). Para interpretar con claridad este diagrama se ha marcado con un color más suave la zona entre el primer cuartil y la mediana que la zona entre la mediana y el tercer cuartil. Se han señalado con un asterisco y marcado con un color distinto aquellas preguntas que tienen un planteamiento negativo (preguntas 6, 9, 10 y 14).

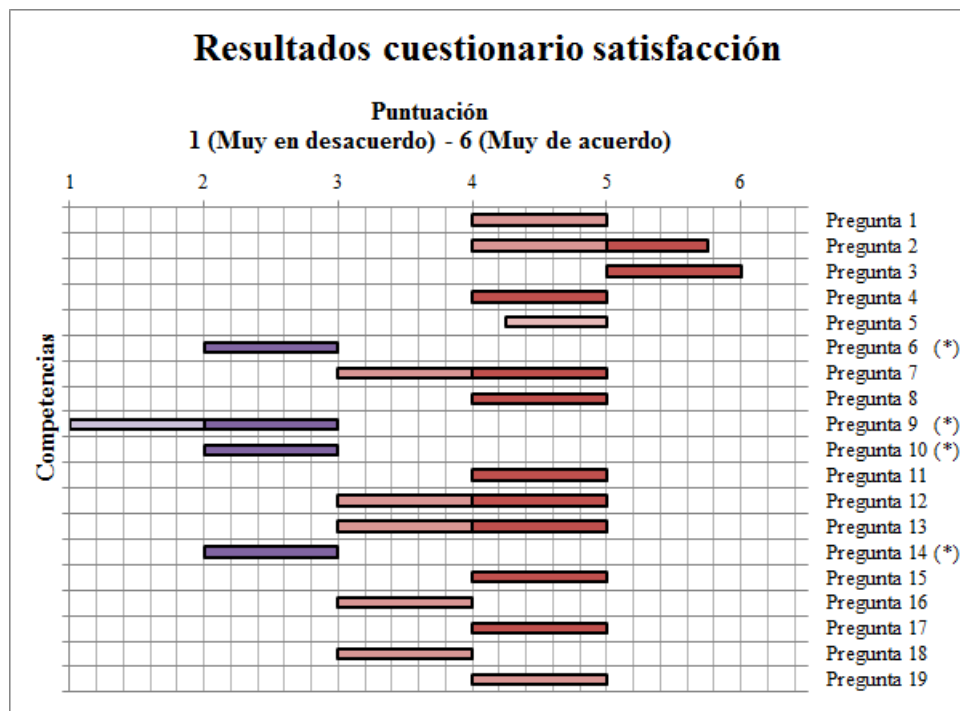


Gráfico 28. Media y desviación de las respuestas a las preguntas del cuestionario de satisfacción.

Se destaca que los alumnos encuestados opinan de forma bastante homogénea que, cuando hacen actividades como esta, el rato que dedican les pasa deprisa (pregunta 3), que es la pregunta que tiene simultáneamente una media mayor (5,08) y una desviación menor (0,75). No parecen estar tan de acuerdo, sin embargo, con que esta actividad les resultará útil para aprobar (pregunta 18).

A continuación, se adjuntan tres diagramas de barras (gráfico 29) con las frecuencias absolutas de las respuestas relacionadas con las preguntas de resumen (tabla 39) de los alumnos que realizaron el cuestionario, es decir, que asistieron a la segunda sesión dedicada a la actividad.

P17	Me ha resultado útil para aprender.
P18	Me resultará útil para aprobar.
P19	Me ha resultado motivador.

Tabla 39. Enunciado de las preguntas de resumen (basado en Menacho, González-Sabaté, Estrada-Tejedor y Tomàs, 2014)

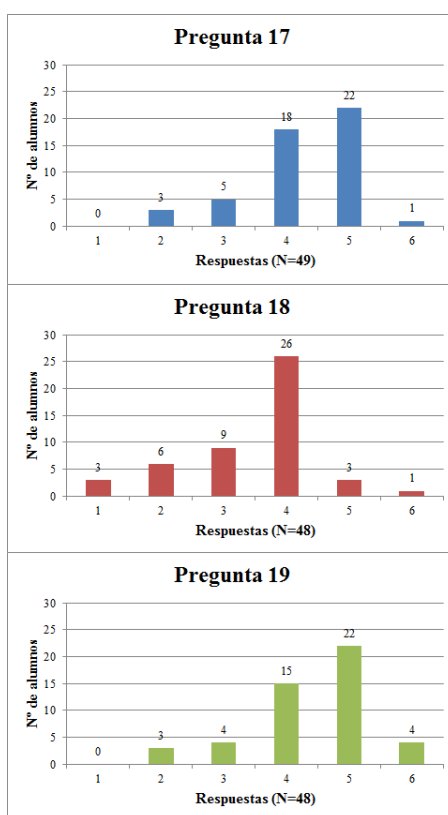


Gráfico 29. Distribución de frecuencias de las respuestas. N indica el número de respuestas válidas.

El gráfico 29 refleja que los alumnos parecen manifestar bastante satisfacción con la actividad llevada a cabo en el aula. Los resultados revelan de forma clara que los alumnos consideran que la actividad les ha resultado útil principalmente para aprender principalmente y también motivadora, aunque no ven de forma tan clara que les resulte útil para aprobar. Estos resultados son coherentes con los objetivos de la actividad de investigación que son promover la competencia “Interpretar los resultados”.

### 5.3.2. Propuesta de un ejercicio

Aun asumiendo que para un aprendizaje basado en competencias se requieren un tipo de actividades docentes algo más abiertas que los ejercicios de clase convencionales, el poco tiempo del que se dispone habitualmente en una asignatura ha llevado a proponer una segunda actividad de más corta duración, pero que también requiera de la interpretación de resultados para llevarla a cabo.

El objetivo de la segunda actividad propuesta consiste en redactar un informe breve en el que se resume la información de un enunciado (anexo 7.3), en el que se incluye un diagrama *box-plot*, extraído de Lind, Marchal y Wathen (2005). Este ejercicio se presentó como una actividad voluntaria a la que asistieron ocho alumnos de segundo curso del Grado en ADE durante el curso académico 2013/14.

Como se ha explicado en el capítulo 4, para la valoración de esta actividad en concreto no se han utilizado rúbricas sino una compararon la relación de ideas extraídas por el profesor de la asignatura con la relación de ideas resaltadas por el conjunto de alumnos que realizaron el ejercicio, de manera que tanto los alumnos como el profesor desarrollan la competencia a través de la actividad, el profesor en su lugar de trabajo y los alumnos en el aula.

En la tabla 40 se describen las ideas surgidas de la realización del ejercicio por parte del profesor y de los alumnos, estructuradas en cuatro tipologías: descripción, cálculo, errores e interpretaciones. Esta estructura no se mostró a los alumnos a la hora de presentar la actividad, para no influenciar en sus respuestas, no formando parte explícita de la docencia. El profesor, sin embargo, espera que los estudiantes alcancen cada uno de los niveles. En las respuestas de la parte correspondiente a la descripción, se ha omitido la traducción en moneda por su ausencia en el diagrama adjunto en el enunciado.

En cuanto a las respuestas proporcionadas por el grupo de estudiantes, es interesante resaltar que una gran mayoría se limitaron a describir el gráfico adjunto al enunciado en términos estadísticos pero descontextualizados de la situación descrita. Sin embargo, unos pocos intentaron interpretar los resultados observados en el marco del enunciado. Muy pocos alumnos hicieron cálculos para dar consistencia a sus explicaciones, como por ejemplo un cálculo aproximado del coeficiente de asimetría. Para terminar, se destaca que tan solo un alumno identificó algún error del gráfico

mostrado, cosa que manifiesta que conviene reforzar la competencia “Pensamiento crítico”. A todo lo explicado hay que añadir la aparición de errores en las interpretaciones de algunos de los alumnos que participaron en la actividad. A modo de ejemplo: “Del gráfico podemos deducir que la gran mayoría de facturas se sitúan entre los \$25,00 y los casi \$100,00”. Esto último muestra que hay otros conceptos previos que hay que enfatizar, en este caso el concepto de cuartiles.

En la tabla 40 se ha indicado en color verde los errores que no identificaron los estudiantes y en color rojo los errores que cometieron los estudiantes en sus identificaciones. Se han marcado en negrita aquellas opiniones coincidentes entre los estudiantes y el profesor.

El desarrollo de la actividad descrita permite identificar de forma cualitativa el nivel de la competencia “Interpretar los resultados” de cada estudiante, sin embargo, tal como se planteó en un principio no se promueve una mejora de la misma.

Con el objetivo de lograr esto último, durante el curso académico 2014/15 se llevó a cabo de nuevo la experiencia con los alumnos de segundo curso de ADE, en el contexto de la asignatura de estadística. En esta ocasión, durante la siguiente sesión de clase tras la realización de la actividad, se hizo un análisis de las respuestas conjuntas de los alumnos en relación a las ideas extraídas el profesor de la asignatura (tabla 41), que habían sido revisadas y ampliadas respecto a la realización previa durante el curso 2013/14. A modo de ejemplo, se puede destacar que la segunda idea del profesor dentro de la categoría de errores (ver tabla 40) fue eliminada por la ambigüedad que podía generar el propio enunciado. En la segunda realización de la actividad participaron un total de 79 alumnos.

Tipología	Ideas del profesor	Ideas de los alumnos
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El primer cuartil es aproximadamente igual a 25</li> <li>2. La mediana es aproximadamente de 50</li> <li>3. El tercer cuartil está alrededor de los 90</li> <li>4. Los datos presentan una asimetría hacia la derecha</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Q1 se encuentra aproximadamente en 25</li> <li>2. El Q2 se encuentra aproximadamente en 50</li> <li>3. El Q3 se encuentra aproximadamente en 90</li> <li>4. Hay un punto atípico en \$400.00</li> <li>5. Hay una amplitud de 380</li> <li>6. Se aprecia una asimetría hacia la derecha</li> </ol>
Cálculo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rango intercuartílico vale aproximadamente 65</li> <li>2. El coeficiente de asimetría de Yule Bowley es de <math>A_{YB}=0,2308</math> aproximadamente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El coeficiente de curtosis es <math>K=0,21</math> (leptocúrtica)</li> <li>2. <math>A_{YB}=0,2308</math></li> </ol>
Errores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el eje horizontal del diagrama falta la marca correspondiente al valor 200</li> <li>2. La posición del punto atípico más allá de 250 no corresponde a la información del texto que dice "hasta más de \$400.00"</li> <li>3. No han marcado la media (señalada con una + en el diagrama)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se muestra la media en el diagrama de caja</li> </ol>
Interpretaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay valores negativos (abonos)</li> <li>2. La mitad de las facturas no superan los \$50,00</li> <li>3. La gran mayoría es inferior a \$200,00</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las facturas del mes de enero son un total de 80</li> <li>2. Los ingresos están entre los \$5,00 y los \$400,00 aproximadamente</li> <li>3. La mitad de las facturas están concentradas en un importe menor a los \$50,00</li> <li>4. El 75% de las facturas están por debajo de \$90,00 y el 25% por encima</li> <li>5. Los ingresos más pequeños tienen menos variabilidad que los de grandes dimensiones</li> <li>6. Para la empresa será raro que a lo largo del mes se haga una factura por un importe superior a \$200,00 aproximadamente</li> </ol>

Tabla 40. Relación de ideas del profesor y de los alumnos.



Tipología	Ideas del profesor
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El valor mínimo está un poco por encima de 0</li> <li>2. El valor máximo, no atípico, está un poco por debajo de 200</li> <li>3. El primer cuartil es aproximadamente igual a 25</li> <li>4. La mediana es aproximadamente de 50</li> <li>5. El tercer cuartil está alrededor de los 90</li> <li>6. Los datos presentan una asimetría hacia la derecha</li> <li>7. Presencia de un dato atípico</li> </ol>
Cálculo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rango intercuartílico vale aproximadamente 65</li> <li>2. El coeficiente de asimetría de Yule Bowley es de <math>A_{YB}=0,2308</math> aproximadamente</li> </ol>
Errores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el eje horizontal del diagrama falta la marca correspondiente al valor 200</li> <li>2. La posición del punto atípico está fuera de escala</li> <li>3. No han marcado la media (señalada con una + en el diagrama)</li> </ol>
Interpretaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay valores negativos (abonos)</li> <li>2. La mitad de las facturas no superan los \$50,00</li> <li>3. La gran mayoría es inferior a \$200,00</li> <li>4. La variabilidad en el monto de las facturas del mes de enero es menor de lo habitual</li> </ol>

Tabla 41. Relación de ideas extraídas por el profesor.

Durante la segunda sesión, el profesor también resaltó los principales errores cometidos por los alumnos en la elaboración de sus informes.

El análisis de las respuestas de los estudiantes se sintetizó mediante las dos representaciones gráficas adjuntas. En primer lugar, se les mostró un gráfico de barras horizontales en el que se representó las frecuencias absolutas del número de ideas extraídas por alumno (gráfico 30).

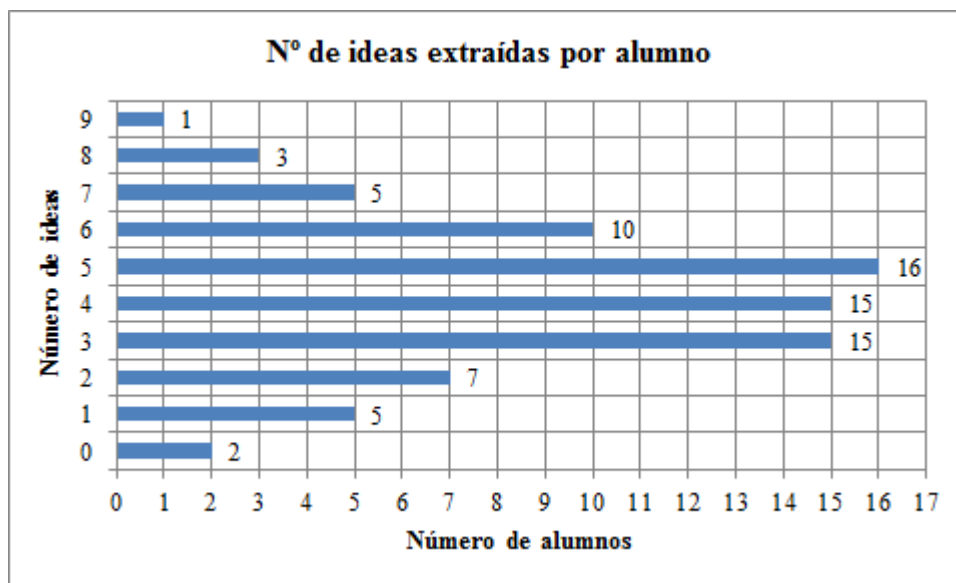


Gráfico 30. Diagrama de frecuencias del número de ideas extraídas por alumno.

Del gráfico anterior, se puede concluir que un 76% de los estudiantes no fueron capaces de identificar más de cinco de las ideas extraídas por el profesor. Además, el número máximo de ideas identificadas por alumno fueron nueve y solo se dio en un caso.

A continuación, se les mostró un nuevo gráfico de barras horizontales en el que se representaba la frecuencia de alumnos que habían identificado cada una de las ideas del profesor (gráfico 31).

El gráfico 31 se ha dividido en cuatro partes, según la tipología de cada idea (descripción, cálculo, errores e interpretaciones). En este caso, se observa que la inmensa mayoría de las ideas identificadas por los alumnos corresponden a la parte de descripción. Algunos pocos alumnos hacen algún cálculo adicional para dar consistencia a sus explicaciones o hacen interpretaciones en el contexto de la situación planteada. Se destaca, sin embargo, que tan solo dos alumnos resaltan algún error o limitación que presenta el gráfico en relación con el enunciado.

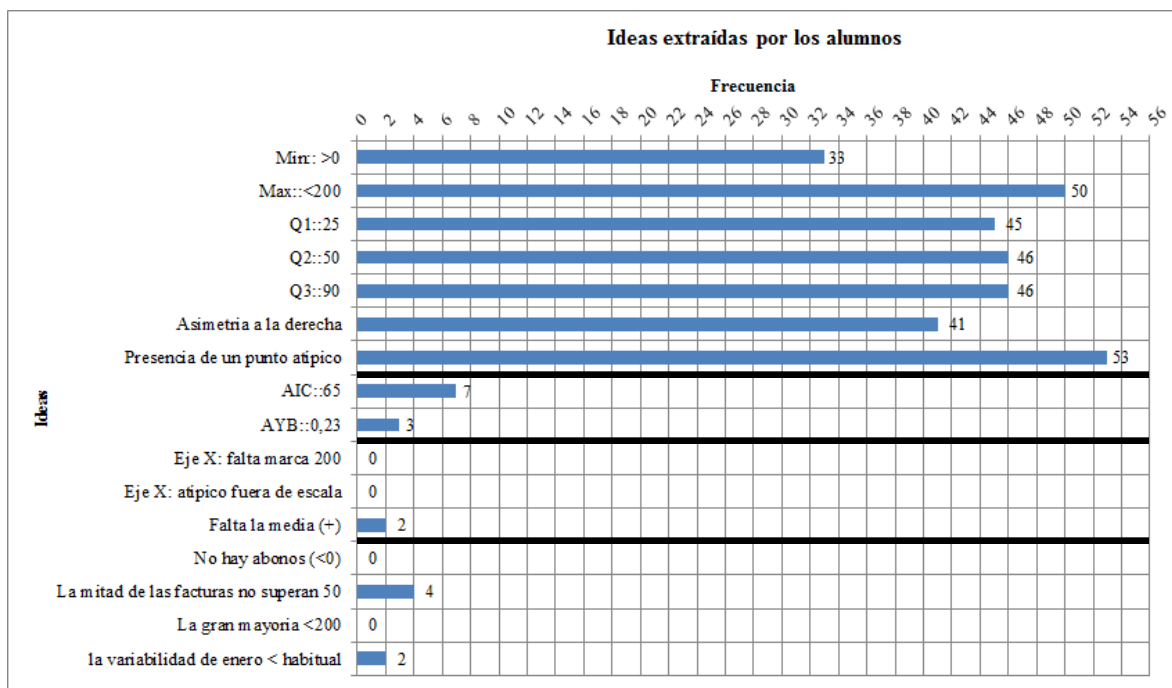


Gráfico 31. Diagrama de frecuencias de las ideas extraídas por los alumnos en relación a las ideas del profesor.

Antes de finalizar la sesión, se les facilitó una encuesta de satisfacción diseñada específicamente para el ejercicio realizado (anexo 7.4). Este cuestionario está basado en la encuesta de satisfacción utilizada para la evaluación de la actividad MRPP (anexo 7.2). En este caso, sin embargo, la encuesta solamente constaba de un formulario de consentimiento a participar en la investigación, de una pregunta filtro para conocer si habían realizado la primera parte de la actividad y de cuatro preguntas relacionadas con la actividad en su totalidad, con la posibilidad de añadir comentarios y sugerencias en cada una de ellas.

En el gráfico 32 se puede observar la participación en la actividad de los alumnos que respondieron a la encuesta de satisfacción. Se destaca que un 85% de los alumnos que asistieron a la segunda sesión habían realizado la actividad durante la sesión de clase anterior.



Gráfico 32. Participación en la actividad.

En el gráfico 33 se presenta una síntesis de las respuestas facilitadas por los estudiantes que realizaron la encuesta de satisfacción a las preguntas 1, 2 y 3 (tabla 42).

Pregunta 1	¿Recomendaría que este tipo de actividades se repitiera el próximo curso?
Pregunta 2	¿Cree que le ha servido para repasar aspectos de la asignatura?
Pregunta 3	¿Cree que le ha servido para mejorar alguna de sus habilidades relacionadas con la asignatura?

Tabla 42. Enunciado de las preguntas 1, 2 y 3 de la encuesta de satisfacción (basado en Menacho, González-Sabaté, Estrada-Tejedor y Tomàs, 2014).

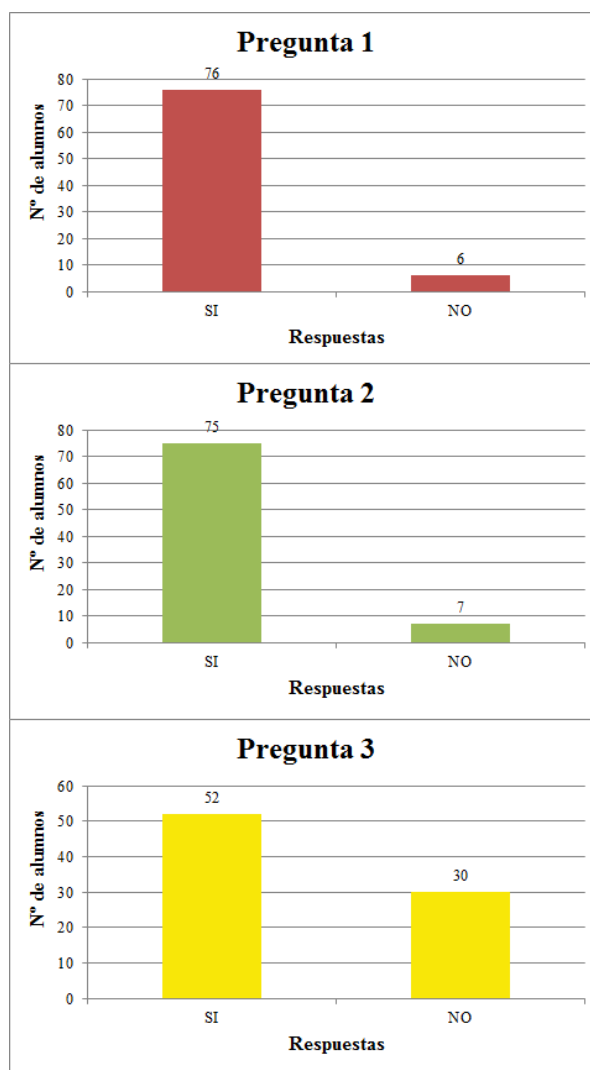


Gráfico 33. Síntesis de las respuestas a la encuesta de satisfacción del ejercicio.

Como resultado, se observa que un 93% de los estudiantes que respondieron al cuestionario recomendaría que se repitiera este tipo de actividades el próximo año y un 91% consideran que les ha ayudado para repasar aspectos de la asignatura. Sin embargo, solamente un 63% considera que les ha servido para mejorar alguna de sus habilidades relacionadas con la asignatura. Este porcentaje sea considerablemente menor que el resto, aunque conviene recalcar que el propio concepto de competencia genera cierta confusión entre los estudiantes.

En cuanto a la cuarta y última pregunta del cuestionario (“¿Qué ha aprendido haciendo esta actividad?”), de carácter abierto, las respuestas se han clasificado en cinco categorías distintas. En la tabla 43 se muestran las categorías establecidas y el porcentaje de respuesta en cada una de ellas, junto con un ejemplo concreto.

Categorías	Porcentaje	Ejemplo
Respuesta en blanco	12%	
Repasar, practicar, relacionar conceptos y prepararse para el examen	32%	“He refrescado los conceptos explicados con anterioridad”
Interpretar gráficos, identificar errores y redactar informes	44%	“He mejorado mi capacidad de interpretación”
Buscar información	1%	“A buscar información sobre algo que desconozco de forma lo más rápida y efectiva posible”
Otras respuestas	11%	“No lo hice”

Tabla 43. Categorías establecidas para la cuarta pregunta de la encuesta de satisfacción.

Como se puede observar en la tabla 43, un 12% de los alumnos que realizaron la encuesta de satisfacción dejaron esta pregunta en blanco. Un 32% afirman que haciendo la actividad han repasado, practicado y relacionado conceptos de la asignatura o que, en general, les ha permitido prepararse para el examen. Un 44% comentan haber mejorado su capacidad de interpretación, de identificar errores y/o comunicarlo de forma escrita a través de un informe. Tan solo un 1% comentan haber aprendido a buscar información y, finalmente, un 11% ha indicado otro tipo de respuestas. Dentro de esta última categoría se han englobado tanto los alumnos que comentan no haber hecho la actividad, como los que afirman no haber aprendido nada o los que comentan haber aprendido que deben llevar la asignatura más al día o a identificar lo que quiere el profesor.

Este tipo de preguntas ayuda al alumno a reflexionar sobre el conjunto de la actividad una vez finalizada.

Con el proceso de *feedback* descrito se pretende que los alumnos reflexionen acerca de la respuesta que facilitaron inicialmente, comparada con las respuestas agregadas del conjunto de estudiantes que participaron en la actividad y las ideas extraídas por el profesor. De esta forma, se pretende promover la capacidad de “Interpretación los resultados” entre los estudiantes al mismo tiempo que se ayuda a tomar consciencia del nivel de competencia que poseen.

### **5.3.3. Observaciones finales**

Presentados ya los resultados de esta investigación, se resalta lo siguiente:

El ámbito de los resultados obtenidos es de aplicación local, lo cual es coherente con el hecho de que la actividad docente diaria también lo es. Sin embargo, la metodología que ha llevado a estos resultados es aplicable en otros contextos, ya sea en nuevos ámbitos profesionales como en entornos socio-culturales distintos.

En este contexto local, se dispone de una lista de doce competencias que han sido consensuadas por las partes interesadas, de manera que un profesor sabe que es conveniente promoverlas en el aula. El número de competencias a fomentar dependerá del tiempo y de los recursos de los que disponga, siendo la capacidad de “Interpretar los resultados” la principal competencia en el entorno de ADE.

Para potenciar la capacidad de interpretar resultados en el aula, se han propuesto y estudiado los resultados de dos actividades de tipo distinto, ambas basadas en la idea de que hay que presentar en clase situaciones lo más parecido posible a aquellas que los estudiantes encontrarán posiblemente en su futuro profesional.

La valoración de estas actividades requiere de la combinación de diversas herramientas tanto cuantitativas como cualitativas, siendo un proceso de aprendizaje continuo que involucra tanto al profesor como a los alumnos, ya que todos pueden aprender durante la actividad.

Durante todo este proceso de investigación, se ha puesto en evidencia la importancia del *feedback* en ambas direcciones: profesor → alumno y alumno → profesor. Además, esto supone un proceso

de reflexión sobre el conjunto de la actividad realizada, permitiendo que los alumnos puedan ser conscientes de su nivel de competencia, condición por la cual se espera que ayude a aumentar su empleabilidad (Torrez, 2013).

Siguiendo con estas ideas, en el próximo capítulo se discutirá con más detalle los resultados obtenidos.



## 6. Discusión

El debate sobre la importancia de las competencias a nivel universitario europeo está presente desde finales del siglo XX, impulsado por la creación del EEES y reflejado en el lanzamiento del proyecto Tuning. Desde entonces, muchas universidades han unido esfuerzos para integrar este nuevo concepto dentro de sus currículos, enfocando la formación universitaria europea a, entre otras cosas, el futuro mundo laboral de los estudiantes. Sin embargo, pasados los años, en algunas investigaciones (Aureli e Iezzi, 2007; Martínez et al., 2010; Kashefi, Ismail y Mohammad Yusof, 2013) se sigue manifestando cierta falta de conexión entre las competencias que se pretenden transmitir desde la educación superior actual y las habilidades que esperan los empleadores de aquellos estudiantes que, tras su etapa de formación universitaria, se adentran en el mundo laboral. La existencia de brechas entre el mundo universitario y el laboral en cuanto a lo que se refiere a competencias no solo existe a nivel europeo, ya se han presentado varios trabajos referentes a otras partes del mundo (Sharaf et al., 2013; Park and Cha, 2013), centrados en distintas disciplinas como la ingeniería, la administración y dirección de empresas, entre otras.

Paralelamente, otros investigadores (Gascón, 2011) mantienen posturas algo críticas por la omnipresencia reciente de las competencias en todos los niveles educativos. El autor asegura que el enfoque por competencias intenta dar una respuesta a la pérdida gradual del sentido y la funcionalidad de los conocimientos que se enseñan desde el sistema educativo, pero el problema de cómo promover efectivamente las competencias queda abierto. Como consecuencia se acaba creando cierta confusión entre estas y los objetivos del aprendizaje.

Pero el concepto de competencia no solo se ha limitado al mundo universitario o al mundo laboral. A nivel nacional, las competencias denominadas básicas también están presentes en los currículos de la educación secundaria obligatoria. En la página web del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte<sup>24</sup> del Gobierno de España se definen las competencias básicas como “aquellas que permiten poner el acento en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos y, que deben haberse desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr la realización personal, ejercer la

---

<sup>24</sup> <http://www.mecd.gob.es/portada-mecd/>. [Basado en el contenido a 5 de mayo de 2014]

ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida” y ofrecen un listado de ocho competencias básicas en el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea. Estas son: “competencia en comunicación lingüística”, “competencia matemática”, “competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico”, “tratamiento de la información y competencia digital”, “competencia social y ciudadana”, “competencia cultural y artística”, “competencia para aprender a aprender” y “autonomía e iniciativa personal”.

De forma similar, en la página web del Departament d’Ensenyament<sup>25</sup> de la Generalitat de Catalunya se han identificado también las competencias básicas asociadas a las materias del currículo en la educación secundaria obligatoria. Estas competencias han sido clasificadas en diferentes ámbitos: el “ámbito científico tecnológico”, el “ámbito digital”, el “ámbito lingüístico” y el “ámbito matemático”. En este último, cabe resaltar la aparición de una competencia relacionada con la capacidad de interpretar tablas, gráficas y los resultados, en general, muy ligado a la competencia central de esta investigación.

Todo lo mencionado ha permitido perfilar las tres preguntas de investigación de este estudio, una correspondiente a cada objetivo (ver capítulo 3), que se formulan a continuación:

- Pregunta 1: ¿Qué competencias son prioritarias para un uso adecuado de la estadística aplicada en el contexto de un puesto de trabajo en el área de la economía y la empresa?
- Pregunta 2: ¿Qué tipo de actividades docentes permiten fomentar tales competencias entre los estudiantes del Grado en ADE y cómo integrarlas en el aula en el contexto de una asignatura de estadística?
- Pregunta 3: ¿De qué forma pueden ser evaluados los resultados obtenidos de las actividades propuestas para medir el nivel de desarrollo de las competencias a potenciar?

A lo largo de este capítulo se hará una reflexión sobre estas preguntas de investigación y sobre cómo la revisión de la literatura, el desarrollo de la fase experimental y los resultados obtenidos en consecuencia, han permitido dar una respuesta a estas cuestiones, destacando las posibles

---

<sup>25</sup> <http://www20.gencat.cat/portal/site/ensenyament>. [Basado en el contenido a 5 de mayo de 2014]

contribuciones de esta investigación en el área de conocimiento en la que se encuentra enmarcada. A continuación, se analizarán las limitaciones de la investigación realizada indicando, en consonancia, las propuestas de mejora, que darán pie a las futuras líneas de investigación como se expone en la parte final del capítulo.

## **6.1. Posibles contribuciones de la tesis**

Esta investigación se inició tomando como punto de partida un modelo formado por las competencias necesarias para la actividad profesional en el contexto de la estadística aplicada (Serrano, 2009), al que se le ha llamado modelo teórico 1 (MT1). Para elaborar este modelo se tuvo en cuenta tanto la oferta de competencias del Libro Blanco del Título de Grado en Estadística (2004), como las exigencias profesionales en el área de la estadística de los egresados de otras titulaciones de grado, que pese a no ser estadísticos de profesión necesitan ciertas destrezas propias de la estadística para un buen desarrollo profesional. Es por este motivo, las competencias del modelo teórico 1 no están clasificadas como generalmente, diferenciando entre: competencias básicas, genéricas o transversales y específicas. En este caso, las competencias fueron divididas según la fase de desarrollo en la que estas se requieren fundamentalmente.

A raíz del XXXII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (2010), la SEIO publicó los listados de competencias de doce universidades españolas que impartían el Grado en Estadística. Esto llevó a realizar una revisión del modelo teórico 1, que fue ampliado con cuatro nuevas competencias que aparecían en los listados de cuatro o más de las universidades comentadas y que, sin embargo, no estaban incluidas en el modelo teórico 1. Como resultado, se obtuvo lo que se ha llamado el modelo teórico 2 (MT2).

Posteriormente, se realizó una prueba piloto para hacer una primera valoración del modelo de competencias propuesto. De esta prueba piloto se obtuvo el modelo evaluado 1 (ME1) y, tras la aplicación de una metodología Delphi triangulada y complementada con las consideraciones de algunos alumnos, se generó un modelo más simple (modelo evaluado 2, ME2) que finalmente fue ordenado por expertos en el área de los RRHH obteniendo el modelo final (MF). Esto último permitió conocer la opinión de algunos responsables en procesos de selección de personal, procesos

a los que tendrán que someterse la mayoría de los futuros egresados. Además, estos egresados posiblemente se verán integrados en un modelo de gestión por competencias en el mundo de la empresa. En la figura 30 se visualiza de forma esquemática el proceso escrito anteriormente.

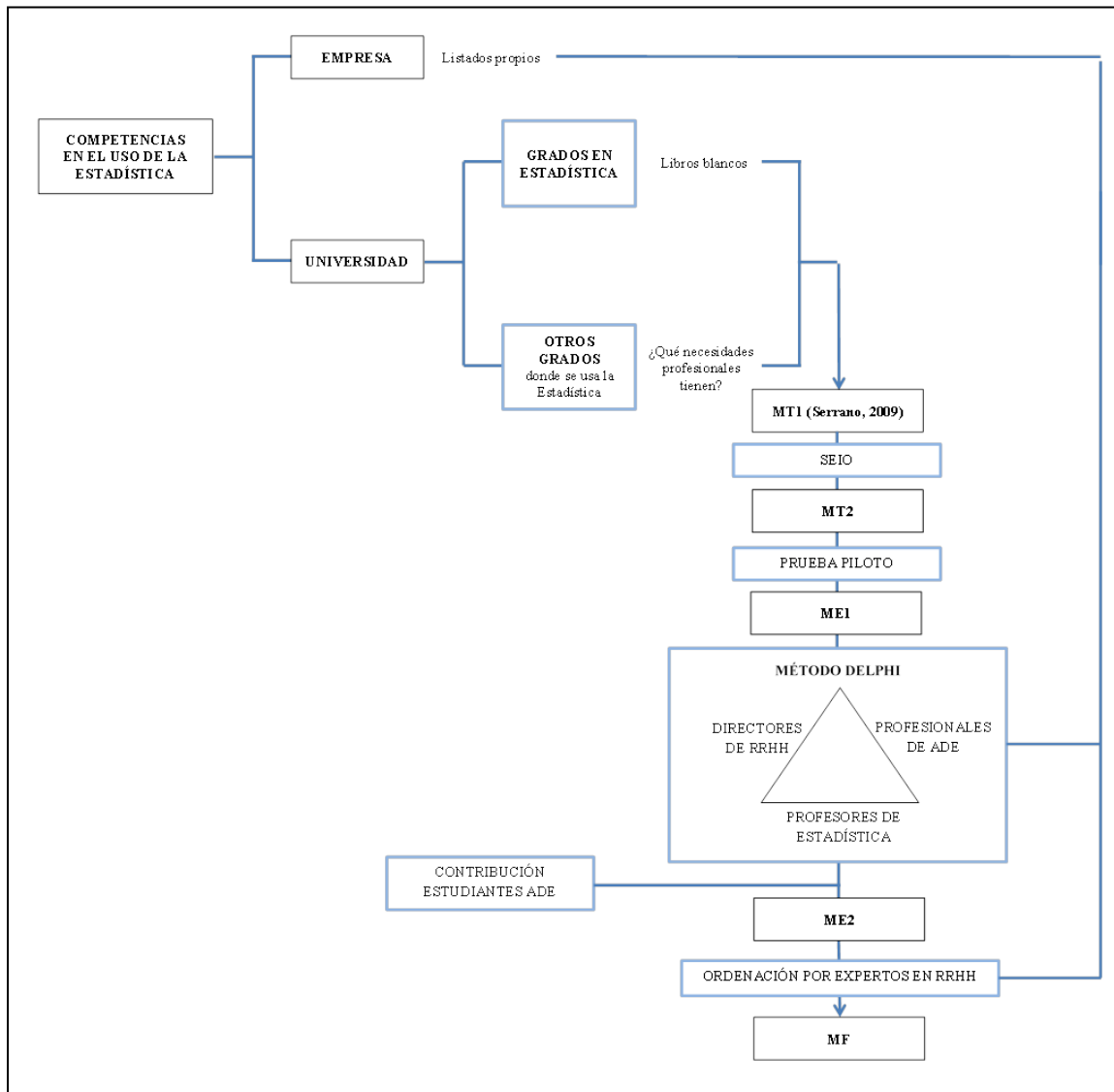


Figura 30. Esquema del proceso de elaboración del modelo final.

Como resultado principal de esta investigación, se ha obtenido una lista de doce competencias que han sido ordenadas por nivel de prioridad según los expertos encuestados (MF). En la primera posición de esta lista se encuentra la competencia “Interpretar los resultados”.

De esta forma se ha logrado dar respuesta a la pregunta número 1 correspondiente al primer objetivo fijado en esta investigación, tal como se resume en la tabla 44.

Pregunta 1	¿Qué competencias son prioritarias para un uso adecuado de la estadística aplicada en el contexto de un puesto de trabajo en el área de la economía y la empresa?
Respuesta	En primer lugar, se debe fomentar la capacidad de “Interpretar los resultados” y, si se dispone de más recursos, estos pueden dedicarse a la “Toma de decisiones”, al “Pensamiento crítico” hasta completar las nueve competencias restantes del modelo final propuesto (MF).
Contribución	<p>Para conseguir la respuesta anterior se ha planteado y aplicado en este trabajo una metodología fundamentada en la triangulación de la opinión de diferentes colectivos, obtenida por una adaptación del método Delphi respondida por cada uno de ellos y validada en su conjunto por unos expertos en RRHH. Como consecuencia, se ha identificado la capacidad de “Interpretar los resultados” como la competencia más destacada en el contexto de la estadística aplicada en ADE.</p> <p>Se destaca que cuatro de las cinco competencias con puntuaciones notablemente más altas se encuentran en las etapas de planificación, resolución e interpretación y presentación de resultados, además del bloque de competencias de soporte, en el esquema cíclico del modelo teórico 1 o MT1 (Serrano, 2009). No estando seleccionadas, en primera instancia, ninguna competencia de planteamiento del problema ni en el bloque de mejora. Se entiende, en consecuencia, que para un profesional en ADE que use la estadística aplicada a su campo de trabajo, el planteamiento es un aspecto que le vendrá dado la mayoría de las veces y que, al no ser un estadístico de profesión, no le resultará tan primordial desarrollar habilidades de mejora continua en este campo. Por otra parte, la competencia “Toma de decisiones”, que aparece dentro de las cinco primeras, no estaba contemplada de manera directa en el MT1.</p>

Tabla 44. Respuesta y contribución a la pregunta 1.

La competencia que ha quedado en primera posición ya fue citada por Anderson y Loynes (1987), formando parte de un largo listado de las competencias más relevantes que, según los autores, debe poseer un estadístico cualificado. Otras publicaciones más recientes en el área de la estadística (Hogg, Ritter, Starbuck y Wells, 2000; Garfield et al., 2005; Franklin y Kader, 2006) reflejan también la importancia de fomentar la capacidad de interpretación de resultados durante el proceso

de enseñanza de esta disciplina. En Hogg, Ritter, Starbuck y Wells (2000) se proponen varias recomendaciones dirigidas a profesores de estadística a la hora de planificar qué y cómo enseñar esta disciplina entre sus estudiantes, entre las cuales aparece la interpretación de los datos. Pero de nuevo, la importancia de la interpretación queda algo diluida al estar inmersa en una larga lista de competencias, que en este caso fueron clasificadas en competencias estadísticas, técnicas y no estadísticas. Ante la preocupación por la necesidad de enfocar la enseñanza y la evaluación de conceptos importantes que se fundamentan en el razonamiento estadístico, Garfield et al. (2005) crearon un informe con recomendaciones para la enseñanza en cursos universitarios de introducción a la estadística. Este informe formaba parte de un proyecto financiado por la American Statistical Association (ASA), conocido como Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Project. Más recientemente, Franklin y Kader (2006) proponen un modelo que permita desarrollar la cultura estadística de los estudiantes basado en el *statistical problem solving*, como un proceso de investigación que envuelve cuatro componentes: formulación de preguntas, recolección de datos, análisis de datos e interpretación, enfatizando de forma más clara la importancia de esta última competencia. Además, como ya hacían tanto Anderson y Loynes (1987) como Garfield et al. (2005), los autores plantean algunas actividades y las clasifican en tres niveles de dificultad (llamados A, B y C) para promover los cuatro componentes citados. Estas actividades parecen bastante académicas y quizás alejadas de la realidad profesional. En este sentido, una de las aportaciones de esta investigación radica en el hecho de que una de las dos actividades que se han propuesto representa una simulación de un proceso de producción real a la que se incorporan de manera explícita algunas herramientas para su evaluación.

Desde la ASA se ha iniciado un nuevo proyecto<sup>26</sup> con el que se pretende actualizar directrices para diseñar los programas universitarios de estadística, como una revisión de las ideas establecidas en el proyecto GAISE adaptándolas a la realidad actual. Este proyecto muestra la vigencia del tema de investigación, dando especial énfasis a las competencias que los estudiantes deberían desarrollar a lo largo del plan de estudios.

---

<sup>26</sup> <http://www.amstat.org/education/curriculumguidelines.cfm> [Basado en el contenido a 2 de octubre de 2014]

Algunas lecturas generales sobre cómo fomentar y evaluar el nivel de desarrollo de competencias en el aula (Zabala, Vidiella, Belmonte y Arnau, 2007; Poblete y Villa, 2011) han permitido constatar la necesidad de actividades docentes algo distintas de las que se suelen utilizar más comúnmente en los modelos de enseñanza de la estadística tradicionales. A diferencia de estos últimos, en los que los problemas se enmarcan dentro de un capítulo o tema particular y suelen tener una respuesta única y predeterminada, la propuesta más ampliamente aceptada para el desarrollo de competencias se basa en la utilización de actividades que plantean situaciones abiertas cuya respuesta no tiene porqué ser única ni obtenerse de forma inmediata. En esta investigación se ha podido observar que estas actividades para el desarrollo de competencias deben presentarse en paralelo a las clases tradicionales de teoría y problemas, como un complemento natural. Algunas de estas tareas pueden ocupar más de una sesión de clase y requieren relacionar diferentes temas o capítulos, así como la aplicación de una lógica general o de sentido común fuera del contexto de una asignatura de estadística pero dentro de su entorno de aplicación en ADE.

De acuerdo con lo expuesto, se han identificado dos tipos actividades de características diferentes con el objetivo de promover la competencia “Interpretar los resultados”: casos y ejercicios. El primer tipo estaría centrado en el estudio de casos que simulen una situación real en el entorno de una empresa. Estas actividades requieren de cierto tiempo de planificación y de tecnología adicional, lo que complica su desarrollo en el aula. Por este motivo, se ha propuesto también un segundo tipo de actividades de más corta duración que se centrarían en la interpretación de enunciados de ejercicios de índole más clásico. El carácter de este segundo tipo de actividades hace que resulte más fácil integrarlas en el programa de una asignatura de estadística aplicada e implementarlas en el aula.

Una vez identificado los tipos, se ha propuesto un ejemplo de actividad para cada uno de ellos y se ha podido realizar una primera experimentación en el aula dentro del contexto de la asignatura anual de Estadística que se imparte en segundo curso del Grado en ADE de la IQS School of Management (URL). Como ya se ha comentado, estas propuestas complementan las formas tradicionales de docencia, integrándolas en el conjunto de actividades de la asignatura y aproximando así el proceso de aprendizaje a la futura actividad profesional.

La propuesta y utilización de las actividades citadas dan respuesta al segundo objetivo de investigación, tal como se sintetiza en la tabla 45. Queda pendiente, sin embargo, analizar los efectos que supone la introducción de este tipo de actividades en el proceso de aprendizaje, lo que obligará a desarrollar herramientas que permitan evaluar los resultados que se obtengan, tanto desde el punto de vista de la docencia de esta disciplina como de la investigación en torno al desarrollo de las competencias de interés.

Pregunta 2	¿Qué tipo de actividades docentes permiten fomentar las competencias consideradas prioritarias entre los estudiantes del Grado en ADE y cómo integrarlas en el aula en el contexto de una asignatura de estadística?
Respuesta	<p>Se han identificado dos tipos de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Casos: aquellas actividades que simulan una situación real en el mundo profesional y cuya respuesta no tiene porqué ser única ni obtenerse de forma inmediata, de manera que implican una reflexión sobre la situación a resolver.</li> <li>2) Ejercicios: también pueden llevarse a cabo actividades más cortas que sean fácilmente integrables en una sesión de la asignatura y que esencialmente requieran de la puesta en práctica de la competencia a promover.</li> </ol>
Contribución	<p>Además de la identificación de los dos tipos de actividades, se ha propuesto un ejemplo de cada una de ellas y se han puesto en práctica en el aula. Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Caso: utilización de la estadística para maximizar el rendimiento del proceso de producción de una empresa con el mínimo coste. El desarrollo completo de esta actividad requirió más de una sesión de clase.</li> <li>2) Ejercicio: redacción de un informe breve que resuma e interprete la información contenida en el enunciado de un ejercicio, extraído en este caso de Lind, Marchal y Wathen (2005), en el que se incluye un diagrama <i>box-plot</i>. Esta actividad ocupó tan solo parte de una sesión de clase.</li> </ol> <p>Los profesores de estadística pueden aprovechar la información obtenida en estas experiencias para proporcionar <i>feedback</i> a sus estudiantes y para proponer nuevas actividades que promuevan la competencia “Interpretar los resultados”.</p>

Tabla 45. Respuesta y contribución a la pregunta 2.

Por último, es necesario evaluar los resultados de las actividades propuestas desde el punto de vista del desarrollo de competencias, evaluación que puede llevar a cabo tanto el profesor como los propios estudiantes, individualmente o entre iguales. Una herramienta habitual para este tipo de



evaluaciones es la utilización de rúbricas (Quiñones y Castillo, n.d.; Cano, 2008). Siguiendo esta idea, para evaluar las competencias en la primera actividad (caso) se ha diseñado una rúbrica basada en una escala Guttman. Esta rúbrica ha permitido calificar a los estudiantes evaluados en un nivel concreto de la competencia “Interpretar los resultados”. Las rúbricas se han complementado con informes de valoración de resultados realizados por el profesor. Estas dos herramientas se fundamentan en las respuestas de los alumnos (informes de resultados) y a las trazas generadas de su actividad. Se ha podido observar que estas dos formas de evaluar competencias permiten dar *feedback* tanto al profesor como a los alumnos. En resumen, se ha dado respuesta al tercer objetivo antes descrito (ver tabla 46).

Pregunta 3	¿De qué forma pueden ser evaluados los resultados obtenidos de las actividades propuestas para medir el nivel de desarrollo de las competencias a potenciar?
Respuesta	Para evaluar la competencia “Interpretar los resultados” se propone especialmente la utilización de rúbricas, que se puede complementar con un informe de valoración de resultados elaborado por el profesor. Ambas opciones se centran en el análisis del contenido de los informes de resultados emitidos por los alumnos y en las trazas generadas por su actividad. Los resultados de la evaluación pueden enriquecerse además con la observación directa.
Contribución	<p>Se han identificado dos formas de evaluar la competencia “Interpretar los resultados”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbricas</li> <li>- Informes de valoración de resultados elaborados por el profesor</li> </ul> <p>Los ítems de la rúbrica propuesta se han organizado en una escala tipo Guttman, de manera que resulte más sencillo clasificar a cada alumno en un nivel concreto y se gane algo de objetividad al hacerlo.</p> <p>Inicialmente se les pidió a los estudiantes que redactaran un informe de resultados como parte de la actividad. La valoración de estos informes permite identificar las principales dificultades encontradas por parte de los estudiantes. Las trazas registradas durante la actividad complementan los informes y permiten describir, junto con la observación directa en el aula, patrones de conducta que no quedaban reflejados previamente. Con todo esto el profesor puede tener una visión agregada del nivel de competencia y dar <i>feedback</i> a los alumnos sobre el tema.</p>

Tabla 46. Respuesta y contribución a la pregunta 3.

A modo de resumen y como síntesis de las respuestas a las preguntas derivadas de los tres objetivos propuestos, se afirma que:

*En el caso de una asignatura de estadística para el Grado en ADE, se recomienda promover principalmente la capacidad de “Interpretar los resultados”.*

*Para lograrlo, se sugiere utilizar actividades basadas en situaciones reales trazadas (casos) o actividades de reflexión e interpretación de enunciados clásicos (ejercicios).*

*Para evaluar el nivel de la competencia en que se sitúa cada estudiante, se propone utilizar diferentes herramientas complementarias, principalmente: rúbricas e informes de valoración de resultados. Ambas herramientas se basan en los informes emitidos por los estudiantes y las trazas registradas durante su actividad.*

## **6.2. Limitaciones de la investigación**

En cuanto a las limitaciones encontradas a la hora de elaborar el modelo de competencias final, destacar:

- La fase experimental está orientada en el área de la administración y la dirección de empresas y, aunque consideramos que la metodología seguida podría utilizarse en otros ámbitos, su adaptación no sería inmediata debido a las características propias que puede tener otro contexto profesional que sea objeto de estudio.
- Considerando los principios de la metodología Delphi, el número de expertos disponibles en cada uno de los grupos participantes resultó ser pequeño. Para paliar los efectos de esta limitación, se utilizaron dos acciones complementarias. Por una parte, recabar la opinión de los alumnos que cursaban ADE por aquel entonces para incluir la visión de los futuros profesionales. Y por otra, seleccionar una nueva muestra de expertos en RRHH que ayudara a ordenar la importancia de las competencias seleccionadas y obtener así el modelo final, ya que estos expertos son los representantes más próximos al mundo laboral donde las competencias promovidas se valorarán.

- La ordenación final establecida para las competencias podría cambiar si se repitiera la investigación. Sin embargo, la puntuación que recibió la capacidad de “Interpretar los resultados”, en primera posición, está notablemente por encima del resto. Esta diferencia justifica la recomendación final de potenciarla en primer lugar.

En cuanto a las limitaciones derivadas de la propuesta y evaluación de actividades para el desarrollo de competencias, resaltar:

- Las actividades propuestas promueven el desarrollo de varias competencias simultáneamente, pero la limitación del tiempo y la dificultad de evaluarlas todas ha hecho que esta investigación se centre en la capacidad de “Interpretación los resultados”.
- La propuesta de actividades está estrechamente ligada a la competencia que se pretende fomentar; esto dificulta la posibilidad de compartir y reutilizar directamente el material creado si se desea fomentar una competencia distinta, tanto si se plantea en el mismo contexto de la docencia de la estadística aplicada en ADE como si se hace en otros.
- Según Villa y Poblete (2007), en el proceso para el desarrollo de una competencia conviene determinar de forma clara la competencia a potenciar y evaluar, indicando explícitamente en el aula el objetivo de la actividad. Esto podría representar un punto débil de la propuesta realizada, por lo tanto cuando se vuelvan a emplear estas actividades habrá que reflexionar previamente sobre cómo se presentan a los estudiantes.

### **6.3. Futuras líneas de investigación**

Una vez se ha reflexionado sobre los resultados obtenidos y analizado las limitaciones de la investigación, considerando también los comentarios recibidos a las comunicaciones presentadas en diversos congresos (CIDUI 2010, CIDUI 2014 y CERME 9, ver anexo 8) como fruto de este trabajo, en el futuro la investigación podría continuar en las líneas que se describen a continuación:

- Estudiar cómo replantear la actividad para que el profesor pueda analizar más fácilmente la totalidad de las respuestas obtenidas y, posteriormente, validar la estrategia de evaluación para clasificar a cada alumno en un nivel concreto de la competencia promocionada.

- Conocido el nivel de la competencia, reflexionar sobre nuevas estrategias que fomenten su mejora y sobre cómo evaluar el posible incremento teniendo en cuenta el poco tiempo disponible en un curso habitual de estadística.
- Analizar la integración de estas actividades y su evaluación en el programa de una asignatura de estadística, de manera que no constituyan un hecho aislado sino que formen parte de la trayectoria didáctica extendida a lo largo de todo el curso.

En este momento ya está en marcha una tesis de máster que continua en el sentido que marca la primera línea, evidenciando de esta forma la continuidad de esta investigación.

## 7. Conclusiones

En este capítulo se presentan las principales conclusiones a las que se han llegado de acuerdo con los objetivos propuestos y a la vista de los resultados obtenidos.

En cuanto al primer objetivo de investigación, que consiste en hallar las competencias que son prioritarias para un uso adecuado de la estadística aplicada en ADE, se concluye:

- 1) A nivel nacional, existen algunas diferencias entre empresa y universidad en el proceso de aplicación del modelo de competencias, especialmente en cuanto a la identificación (Gutiérrez y de Pablos, 2009). Las empresas elaboran listados de competencias propios en el marco de la situación particular en que se encuentran, escogiéndolas estratégicamente para mejorar su competitividad. Las universidades europeas, en cambio, crean listados generales asociados a perfiles profesionales, no a empresas concretas, definidos en el contexto del EEES. A pesar de que existen directrices para elaborar estos listados, por ejemplo el proyecto Tuning (2003) o los Libros Blancos, aún parece que hay ambigüedades entre los listados ofertados por las universidades para un mismo perfil. En el caso particular de las universidades españolas que imparten el Grado en Estadística, no existía en 2010 un único listado de competencias que evidenciara un consenso.
- 2) Vista la falta de unanimidad en los listados de competencias estudiados en el caso del Grado en Estadística y considerando que el centro de interés está en la formación que necesitan los graduados en ADE en esta materia, en esta investigación se ha partido del modelo teórico 1 (MT1), propuesto por Serrano (2009), en el que la identificación de las competencias se basó en una reflexión sobre el contexto profesional en el que se utilizan. Así, en este modelo, las competencias se han identificado pensando en qué fase de trabajo se requerirían principalmente, incluyendo además unas competencias de soporte y otras de mejora continua. Estas fases de trabajo que se aplican de manera iterativa son: planteamiento del problema, planificación, resolución e interpretación y presentación de los resultados. Esto supone un planteamiento distinto y original respecto a la literatura revisada.

- 3) Para definir el modelo final (MF) se utilizó un método Delphi triangulado, en el que se tuvo en cuenta las opiniones de profesores de estadística, licenciados de ADE con experiencia profesional y expertos en RRHH. Como complemento, se recogió la opinión de estudiantes que cursaban ADE. Todo ello permitió obtener un modelo formado por doce competencias. Seguidamente, estas competencias se sometieron a valoración por una nueva muestra de expertos en RRHH, que ordenaron las competencias según la importancia percibida. En el modelo final resultante se recomienda potenciar con prioridad en el Grado en ADE es la capacidad para “Interpretar los resultados” dentro de su contexto.
- 4) En caso de disponer de recursos suficientes, del mismo modelo final se sugiere también impulsar la “Toma de decisiones”, el “Pensamiento crítico”, la capacidad de “Identificar la relevancia de los resultados” y la “Comprensión”. Se destaca además que las siete competencias restantes del modelo final obtuvieron una puntuación notablemente más baja que las cinco primeras ya citadas.
- 5) Según el posicionamiento de cuatro de las cinco primeras competencias en las distintas fases en que se estructuraba el esquema cíclico del modelo teórico 1 (Serrano, 2009), se puede concluir que para el entorno profesional de ADE parece necesario prestar más atención a las etapas de planificación, resolución, interpretación y presentación de resultados y a las habilidades de soporte que al planteamiento del problema y a las competencias de mejora continua. Por otra parte, la competencia “Toma de decisiones”, que aparece dentro de las cinco primeras, no estaba contemplada de manera directa en el modelo teórico 1.

Respecto al segundo objetivo de investigación planteado, centrado en diseñar y aplicar actividades docentes que permitan fomentar las competencias anteriores entre los estudiantes del Grado en ADE, se destaca:

- 6) Se han identificado dos tipos de actividades que se pueden realizar en el aula para fomentar la capacidad de “Interpretar los resultados” por parte de los estudiantes: el estudio de casos que representen simulaciones de situaciones reales en el contexto de una

empresa y la realización de ejercicios más cortos, pero que requieran interpretación en su contexto.

- 7) Para la realización de las actividades del primer tipo, basadas en simulaciones de situaciones profesionales reales, se recomienda planificar una estrategia inicial fundamentada en los cuatro pasos del ciclo Deming (Plan, Do, Study, Act) que se apliquen iterativamente con una estrategia adaptativa. En cuanto a los ejercicios, a pesar de ser de más corta duración, permiten fomentar la competencia de “Interpretar los resultados” y son más fáciles de llevar al aula en contraste con las del primer tipo, que requieren un mayor esfuerzo de planificación y tecnología.

Referente al tercer objetivo de investigación, centrado en utilizar herramientas adecuadas para evaluar el nivel de las competencias a través de las actividades propuestas, se puede concluir que:

- 8) En el caso específico de la capacidad de “Interpretar los resultados”, se ha utilizado una rúbrica diseñada a su efecto y un informe de valoración de resultados elaborado por el profesor. Ambas herramientas se han basado en los informes de resultados emitidos por los alumnos y las trazas generadas automáticamente por su actividad. Todo ello se ha complementado con la observación directa en el aula.
- 9) La combinación de las diferentes herramientas descritas en la conclusión anterior permite clasificar con mayor facilidad a cada alumno en un nivel concreto de la competencia a potenciar. La repetición y evaluación a lo largo del curso de las actividades propuestas permitiría tener control de la evolución del nivel de competencia de cada alumno considerando el tipo de actividad realizada.
- 10) La posibilidad de trazar automáticamente algunas de las acciones efectuadas por los estudiantes supone una herramienta novedosa en la evaluación de competencias en el área de estudio y, aunque requiere de la tecnología adecuada, es interesante porque permite recoger información complementaria generada durante la actividad, como por ejemplo el tiempo de espera entre pruebas, que puede estar muy ligado a la capacidad de “Interpretar los resultados” dentro el contexto y que no siempre se ve reflejado en las respuestas que los alumnos proporcionan en su informe.

Finalmente, como futuras líneas de investigación, se recomienda continuar el estudio identificando mecanismos que permitan mejorar el nivel de la competencia “Interpretar los resultados” de cada estudiante y hallar herramientas para evaluar el posible incremento.

Con todo lo expuesto, se espera que esta investigación ayude a los profesores de una asignatura de estadística aplicada a integrar en sus programas docentes actividades para el desarrollo de las competencias más relevantes para el perfil profesional de sus estudiantes. Y en concreto:

*En el caso de una asignatura de estadística para el Grado en ADE, se recomienda promover principalmente la capacidad de “Interpretar los resultados”.*

*Para lograrlo, se sugiere utilizar actividades basadas en situaciones reales trazadas (casos) o actividades de reflexión e interpretación de enunciados clásicos (ejercicios).*

*Para evaluar el nivel de la competencia en que se sitúa cada estudiante, se propone utilizar diferentes herramientas complementarias, principalmente: rúbricas e informes de valoración de resultados. Ambas herramientas se basan en los informes emitidos por los estudiantes y las trazas registradas durante su actividad.*

De esta forma, los profesores pueden centrar su actividad docente también en aumentar el nivel de competencia de sus alumnos, además de introducir los contenidos teóricos y procedimentales propios de esta disciplina. Así, se espera contribuir a la mejora de su empleabilidad, de acuerdo con los objetivos establecidos en la declaración de Bolonia.



---

## 8. Bibliografía

- Abdi, H., 2010. Guttman scaling. *Encyclopedia of Research Design*. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.
- Anderson, C.W. y Loynes, R.M., 1987. *The teaching of practical statistics*. United Kingdom. Wiley series in probability and mathematical statistics. John Wiley & Sons, nº 3.
- Astigarraga, E., 2003. El método Delphi. *San Sebastián: Universidad de Deusto*, [en línea].  
Disponible en: <[http://www.codesyntax.com/prospectiva/Metodo\\_delphi.pdf](http://www.codesyntax.com/prospectiva/Metodo_delphi.pdf)> [Basado en el contenido a 12 de diciembre de 2011].
- Aureli, E. e Iezzi, D.F., 2007. Competences Offered to Statisticians by the Italian Universities and Required by the Job Market. *Effectiveness of University Education in Italy*, págs.305-322.
- Barcala, A., 1985. Las universidades españolas durante la Edad Media. *Anuario de estudios medievales*, nº 15, págs.83-126.
- Batanero, C., 2000. ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15, págs.2-13.
- Batanero, C., 2002. *Los retos de la cultura estadística*. Jornadas interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos Aires.
- Batanero, C. y Díaz, C., 2005. *El Papel de los Proyectos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística*. Patricio Royo, J. (Ed.), Aspectos didácticos de las matemáticas, págs.125-164. Zaragoza: ICE. ISBN: 84-7791-208-4.
- Batanero, C. y Godino, J.D., 2005. *Perspectivas de la educación estadística como área de investigación*. Luengo, R. (Ed.), Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas, págs.203-226. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ben-Zvi D. y Garfield J., 2004. *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, The Netherlands.

- 
- Bookman, J. Ganter, S. y Morgan, R. (2008). Developing Assessment Methodologies for Quantitative Literacy: A Formative Study. *American Mathematical Monthly*, Mathematical Association of America, Washington, DC.
- Camprodon, M., 2011. *Selección de criterios para la práctica de la Responsabilidad Social Corporativa a partir del estudio de las agencias de evaluación de la RSC y de la aplicación del método Delphi*. Tesis de Doctorado. Departamento de Gestión Empresarial. Facultad de Economía IQS (URL).
- Cano, E., 2008. La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 12, nº 3, pág.11.
- Cárdenas Colménter, A.L., 2004. *El Concepto de Universidad: origen y evolución*. Universidad de los Andes. Ediciones del Rectorado. Mérida, Venezuela.
- Carlson, B., 2002. Preparing Workers for the 21st Century: The Importance of Statistical Competencies. *Proceedings of the 6th International Conference on Teaching Statistics*, [en línea]. Disponible en: <[www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php)> [Basado en el contenido a 10 de diciembre 2010].
- Chance, B. y Rossman, A., 2006. Using simulation to teach and learn statistics. *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*.
- Cuadros, J., 2003. *Elaboració i implementació d'un laboratori virtual*. Tesis de Doctorado. Departamento de Estadística Aplicada. Institut Químic de Sarrià (URL).
- Davies, N., 2007. *Developments in Promoting the Improvement of Statistical Education*. Paper presented at the 56<sup>th</sup> Conference of The International Statistics Institute, Lisbon.
- Davies, N. y Marriott, J., 2010. Assessment and feedback in statistics. In: P. Bidgood, N. Hunt y F. Jolliffe, eds. 2010. *Assessment Methods in Statistical Education: An International Perspective*. John Wiley & Sons Ltd. Cap. 1.
- De Lange, J., 2003. *Mathematics for Literacy*. Madison, B. L. y Steen, L. A. (Eds.), Quantitative Literacy. Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, págs.75-89. Princeton, NJ: The National Council on Education and the Disciplines.

- Dubois, D.D. y Rothwell, W.J., 2004. *Competency-Based Human Resource Management*. Davies-black Publishing. Hardcover, pág.376.
- Escobar, J., 1999. Historia de las Universidades. *Revista Medicina*, vol. 21, nº 1, [en línea].  
Disponible en: <<http://encolombia.com/medicina/academedicina/x-03histo.htm>> [Basado en el contenido a 12 de diciembre de 2011].
- Estrada, A., Batanero, C., Fortuny, J.M. y Díaz, C., 2004. *A Structural study of future teachers' attitudes towards statistics*. Mariotti, A. (Ed.), Proceedings of the Third Conference of the European Society Group for research in mathematics education. [CD-ROM]. Bellaria Italy. CERME.
- Fidalgo, A., 2009. Evaluación por competencias, Innovación Educativa, [en línea]. Disponible en: <<http://innovacioneducativa.wordpress.com/2009/03/21/evaluacion-por-competencias/>> [Basado en el contenido a 11 de julio de 2014]
- Flanagan, J.C., 1954. The critical incident technique. *Psychological bulletin*, vol. 51, nº 4, pág.327.
- Franklin, C. y Kader, G., 2006. A sequence of activities for developing statistical concepts. *Statistics Teachers Network*, vol. 68, págs.1-12.
- Gal, I., 2002. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, and Responsibilities. *International Statistical Review*, vol. 70, nº 1, págs.1-25.
- Gallese, E. et al., 2000. Problemática sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística en Carreras no Estadísticas. *Quintas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística*.
- Gallese, E. et al., 2001. Mejoramiento de la Calidad en la Educación Estadística. *Sextas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística*.
- Garfield, J. et al., 2005. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE): College report. *Alexandria, Virginia: The American Statistical Association*.
- Gascón, J., 2011. ¿Qué problema se plantea el enfoque por competencias? Un análisis desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 31, nº 1, págs.9-50.

- 
- Ghrayeb, O., Damodaran, P. y Vohra, P., 2011. Art of triangulation: an effective assessment validation strategy. *Global Journal of Engineering Education*, vol. 13, nº 3, págs.96-101.
- Gillman, R., 2006. *Current practices in quantitative literacy*. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- González, J. y Wagenaar, R., 2003. *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase Uno*. Universidad de Deusto y Universidad Groningen.
- Goñi Zabala, J.M., 2005. *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículo universitario*. Ediciones Octaedro, Barcelona.
- Goodman, L.A., 1961. Snowball sampling. *The annals of mathematical statistics*, págs.148-170.
- Guerrero, A., 1999. Enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo. *Revista Complutense de Educación*, vol. 10, nº 1.
- Gutiérrez, S. y de Pablos, C., 2009. Análisis y evaluación de la gestión por competencias en el ámbito empresarial y su aplicación a la universidad. *Revista Complutense de Educación*, vol. 21, nº 2.
- Hogg, R.V., Ritter, M.A., Starbuck, R. y Wells, H.G., 2000. Advice from Prospective Employers on Training BS Statisticians. *A paper prepared as part of the Undergraduate Statistics Education Initiative of the American Statistical Association*.
- Holmes, P., 2002. Teaching, learning and assessment: complementary or conflicting categories for school statistics. Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics. Hawthorn, Australia, International Statistical Institute.
- Hunter, W.G., 1981. The Practice of Statistics: The Real World Is an Idea Whose Time Has Come. *The American Statistician*, vol. 35, nº 2, págs.72-76.
- Kashefi, H., Ismail, Z. y Mohammad Yusof, Y., 2013. Generic Skills in Engineering Mathematics through Blended Learning: A Mathematical Thinking Approach. *International Journal of Engineering Education*, vol. 29, nº 5, págs.1222-1237.

- 
- Kenett, R. y Thyregod, P., 2006. Aspects of statistical consulting not taught by academia. *Statistica Neerlandica*, vol. 60, nº 3, págs.396-411.
- Kettenring, J.R., 1995. What industry needs. *Journal of Statistics Education*, vol. 13, nº 1.
- Landeta, J., 1999. *El Método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Editorial Ariel.
- Levy-Leboyer, C., 1997. *Gestión de las Competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas*. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Li, J., 2004. *Statistics Education for Junior High Schools in China*. Curricular Development in Statistics Education, Sweden.
- Libro Blanco del Título de Grado en Estadística, 2004. II Convocatoria (ANECA).
- Lind, D.A., Marchal, W.G. y Wathen, S.A., 2005. *Estadística aplicada a los negocios ya la economía*. McGraw-Hill.
- Llopart, X., 1997. *La gestión de los recursos humanos en base a competencias. Anàlisis de competencies en empreses de auditoria*. Departamento de Economía y Organización de Empresas. Universidad de Barcelona.
- Loi, S.L., 2002. Final year business students experiences of data analysis in projects. *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics, Cape Town. Voorburg, The Netherlands: ISI*.
- Mackisack, M., 1994. What is the use of experiments conducted by statistics students. *Journal of Statistics Education*, vol. 2, nº 1, págs.1-15.
- Madison, B.L. y Steen, L.A., 2008. *Evolution of Numeracy and the National Numeracy Network*. University of Arcansas. Berkeley Electronic Press, vol. 1.
- Martínez de Ibarreta Zorita, C. et al., 2010. *Evaluación del grado de ajuste entre el perfil competencial demandado por las empresas y el obtenido por los estudiantes de ADE*. Investigaciones de Economía de la Educación 5. Universidad Pontificia Comillas.
- Menacho, J., González-Sabaté, L., Estrada-Tejedor, R. y Tomàs, X., 2014. Evaluación de metodologías en la enseñanza de matemáticas a estudiantes de Ingeniería y Química. *VIII*

- 
- Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI)*. Tarragona, España, 2, 3 y 4 de julio de 2014.
- Meng, X.L., 2009. Desired and Feared—What Do We Do Now and Over the Next 50 Years? *The American Statistician*, vol. 63, nº 3, págs.202-210.
- McClelland D.C., 1973. Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist*, vol. 28, págs.1-14.
- Oliveros, L., 2007. *Identificación de competencias: una estrategia para la formación en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Universidad Complutense de Madrid. *Revista Complutense de Educación*, vol. 17.
- Park, S. y Cha, G., 2013. A Study on the Assessment of Key Competencies for Automotive Engineering Technology Education in Korea. *International Journal of Engineering Education*, vol. 29, nº 5, págs.1192-1198.
- Pavía, J.M., Martínez, R., Morillas, F.G. y García, B., 2013. *Docencia en Estadística. Experiencias de innovación*. ADD Editorial.
- Poblete, M. y Villa, A., 2011. SEBSCO, una experiencia alternativa para evaluar competencias. *Aula Abierta*, vol. 39, nº 3, págs.15-30.
- Prieto Navarro L., Blanco Blanco A., Morales Vallejo P. y Torre Puente J.C., 2008. *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje*. Editorial Octaedro S.L. 1ª edición.
- Quiñones, Y.D.C.C. y Castillo, I.E.C., 2013. *Evaluación por competencias*. I Simposio Internacional de Evaluación de los Aprendizajes. I. C. E. Tumac, Universidad de Nariño (Colombia), Noviembre 2013.
- Rodríguez Sabiote, C., Pozo Llorente, T. y Gutiérrez Pérez, J., 2006. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *RELIEVE*, vol. 12, nº 2, págs. 289-305.  
[http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm).

- 
- Rué Domingo, J. y Martínez, M., 2005. *Las titulaciones UAB en el Espacio Europeo de Educación Superior. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos*. Colección Eines, nº 1, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- Rüegg, W., 2003. *A History of The University in Europe*. Cambridge University Press, vol. 1. Universities in the Middle Ages. United Kingdom.
- Schild, M., 2007. *Statistical Literacy: Factual Assessment to support Hypothetical Thinking*. Augsburg College. IASE/ISI Satellite.
- Scott, J.C., 2006. The Mission of the University: Medieval to Postmodern Transformations. *The Journal of Higher Education*, vol. 77, nº 1.
- Serrano, V., 2009. *Competencias que debe adquirir un profesional para el uso de la Estadística Aplicada: un estudio bibliográfico*. Trabajo de Investigación. Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias (UAB).
- Serrano, V., Puig, P. y González-Sabaté, L., 2010. Model de les competències que es requereixen en l'ús professional de la Estadística Aplicada. *VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI)*. Barcelona, España, 30 de junio, 1 y 2 de julio de 2010.
- Serrano, V. y González-Sabaté, L., 2014. Identificación de las principales competencias necesarias para el uso profesional de la Estadística Aplicada en ADE. *VIII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI)*. Tarragona, España, 2, 3 y 4 de julio de 2014.
- Serrano, V. y González-Sabaté, L., 2015. Identificación de las principales competencias necesarias para el uso profesional de la Estadística Aplicada en ADE. ¿Qué competencias se deben fomentar preferentemente en el aula? ERME (European Society for Research in Mathematics Education), *9<sup>th</sup> Congress of European Research in Mathematics Education (CERME)*. Prague, Czech Republic 4-8 February 2015.
- Sharaf, M. et al., 2013. Identification of Top Competencies Required from Engineering Graduates: A Case Study of Saudi Arabia. *Computer*, vol. 2, pág.3.
- Snee, R.D. y Hoerl, R.W., 2010. Further Explanation. Clarifying Points About Statistical Engineering. *Quality Progress*, págs.68-72.

- Spencer, L.M. y Spencer, S.M., 1993. *Competence at work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons, New York.
- Tejerina, F. et al., 2010. *La universidad: una historia ilustrada*. Editorial TURNER. Banco Santander.
- Torrez, H.R., 2013. *Diseño y aplicación de una metodología de coevaluación de competencias en los Proyectos Finales de Carrera. Aplicación a los estudios de Administración y Dirección de Empresas en el IQS*. Tesis de Doctorado. Departamento de Gestión Empresarial. Institut Químic de Sarrià (URL).
- Villa, A. y Poblete, M., 2007. *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias*. 2ª ed. Bilbao: Mensajero/ICE Universidad de Deusto.
- Villardón Gallego, M.L., 2006. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, vol. 24.
- Wallman, K.K., 1993. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 88, nº 421.
- Watson, J.M., 1997. *Assessing Statistical literacy using the media. The Assessment Challenge in Statistics Education*, págs.107-121.
- White, R.W., 1959. Motivation reconsidered: The concept of competence. *Physiological Review*, vol. 66, nº 5, págs.297-333.
- Zabalza, M.A., 2004. *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Narcea, S.A. de ediciones, Madrid.
- Zabala, A., Vidiella, A.Z., Belmonte, L.A. y Arnau, L., 2007. *11 ideas clave: Como aprender y enseñar competencias*, vol. 3. Graó.



## **Anexos**

## Anexo 1. Adecuación de las titulaciones universitarias de estadística a las necesidades del mercado de trabajo

### Encuesta dirigida a Empresas y Administraciones Públicas

La Estadística y la Investigación Operativa se ocupan de la recogida, análisis e interpretación y presentación de datos en muy variadas situaciones y ámbitos y preparan modelos para la toma de decisiones. Para facilitar el estudio, se han agrupado las diferentes actividades de los titulados en esta área en cinco perfiles profesionales:

**PREGUNTA 1.** Indique cuántas personas ha contratado en su empresa o administración (ya sea con cualquier tipo de contrato o como estudiante en prácticas) de cada una de las dos titulaciones actuales en función del perfil profesional.

- **Perfil 1: Actividades relacionadas con el campo de la salud y de las ciencias naturales.** Sanidad, medicina, salud pública, servicios de sanidad, industria farmacéutica, ensayos clínicos, sanidad animal. Medio ambiente, ciencias de la vida, biología, genética, agricultura, ciencias del mar.
- **Perfil 2: Actividades relacionadas con las Administraciones Públicas.** Institutos oficiales de Estadística (sea cual sea su ámbito de interés), proyección demográfica, tendencias sociales, mercado de trabajo, asignación óptima de recursos a unidades/proyectos.
- **Perfil 3: Actividades relacionadas con la docencia y la investigación.** Enseñanza secundaria, docencia universitaria e investigación, formación continuada, investigación básica.
- **Perfil 4: Actividades relacionadas con la economía y las finanzas.** Ciencias actuariales, seguros, banca, evaluación de riesgos y concesión de créditos, análisis bursátil gestión de cartera de valores, gestión, análisis financiero, investigación de mercados, análisis de la competencia y políticas óptimas de precios.
- **Perfil 5: Actividades relacionadas con la industria y servicios (incluyendo los de informática).** Diseño de experimentos, control de calidad, mejora de procesos y productos, logística, gestión de inventario, planificación de la producción, gestión óptima (de recursos energéticos, de redes de telecomunicaciones, de transporte, de plantillas, etc.)

**CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA**

<b>Sector o sectores de actividad de la empresa (códigos CNAE):</b>	
<b>Cuál o cuáles de los perfiles anteriores cree que se adecua mejor a la actividad de la empresa?</b>	
<b>Titularidad de la empresa (pública, privada, mixta):</b>	
<b>Número de trabajadores:</b>	
<b>Ámbito territorial de actividad (internacional, nacional):</b>	
<b>Provincia donde está ubicada la sede principal de la empresa:</b>	

**PREGUNTA 2.** Indique cuántas personas ha contratado en su empresa o administración (ya sea con cualquier tipo de contrato o como estudiante en prácticas) de cada una de las dos titulaciones actuales en función del perfil profesional.

	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5
Diplomatura en Estadística					
Lic. En Ciencias y Técnicas Est.					

**PREGUNTA 3.** Sobre el perfil que mejor se adecúa a la actividad que desarrolla su empresa y basándose en su experiencia, puntúe de 1 a 4 (de menos a más) la **importancia** que otorga su institución o empresa a cada una de las siguientes competencias genéricas a la hora de contratar a un titulado en **Estadística** (futuro grado). **Señale** de cada grupo las dos que considera más importantes.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS** (puntuar de 1 a 4)

	Perfil (número)		Perfil (número)	
	Valoración	Más importantes	Valoración	Más importantes
<b>INSTRUMENTALES</b>				
Capacidad de análisis y síntesis				
Capacidad de organización y planificación				
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa				
Conocimiento de lenguas extranjeras				
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio				

Capacidad de gestión de la información				
Resolución de problemas				
Toma de decisiones				
<b>PERSONALES</b>				
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar				
Trabajo en un contexto internacional				
Habilidades en las relaciones interpersonales				
Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad				
Razonamiento crítico				
Compromiso ético				
<b>SISTÉMICAS</b>				
Sensibilidad hacia temas medioambientales				
Aprendizaje autónomo				
Adaptación a nuevas situaciones				
Creatividad				
Liderazgo				
Conocimiento de otras culturas y costumbres				
Iniciativa y espíritu emprendedor				
Motivación por el trabajo bien hecho				
<b>OTRAS COMPETENCIAS QUE CONSIDERE IMPORTANTES</b>				
<i>Añadir las que se consideren oportunas</i>				

**PREGUNTA 4.** Sobre el perfil que mejor se adecúa a la actividad que desarrolla su empresa y basándose en su experiencia, puntúe de 1 a 4 (de menos a más) la **importancia** que otorga su institución o empresa a cada una de las siguientes competencias genéricas a la hora de contratar a un titulado en **Estadística** (futuro grado). **Señale** de cada grupo las dos que considera más importantes.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS** (puntuar de 1 a 4)

	Perfil (número)		Perfil (número)	
	Valoración	Más importantes	Valoración	Más importantes
<b>CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>				
Estadística descriptiva				
Inferencia Estadística				
Investigación Operativa				
Probabilidad				
Matemáticas				
Informática				
Otros: economía, sociología,.....				
<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES</b>				
Diseño, programación e implantación de paquetes estadísticos y de investigación operativa.				
Diseño de experimentos				
Identificación de la información relevante para resolver un problema				
Utilización correcta y racional del software estadístico y de investigación operativa.				
Capacidad de elaboración y construcción de modelos adecuados a problemas reales y su validación				
Análisis de datos				
Gestión de bases de datos				
Diseño y construcción de indicadores simples o compuestos				

Representación gráfica de datos				
Conocimiento, identificación y selección de las fuentes estadísticas adecuadas				
Interpretación de resultados a partir de modelos estadísticos y de investigación operativa.				
Elaboración de previsiones y escenarios				
Extracción de conclusiones y redacción de informes				
Identificación de relaciones o asociaciones entre variables				
<b>OTRAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>				
Capacidad para detectar y modelizar el azar en problemas reales				
Pensamiento y razonamiento cuantitativo				
Capacidad de abstracción				
<b>OTRAS COMPETENCIAS QUE CONSIDERE IMPORTANTES</b>				
<i>Añadir las que se consideren oportunas</i>				

## Anexo 2. Cuestionario utilizado en la prueba piloto

Una descripción más detallada de las tres versiones del cuestionario utilizado en la prueba piloto se encuentra en la sección 4.2.1.1 del capítulo de metodología (página 73)<sup>27</sup>. Para leerlos con más facilidad, se pueden consultar los tres cuestionarios en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

---

<sup>27</sup> Estos tres cuestionarios fueron elaborados mediante *Google Forms* y se encuentran, respectivamente, en los enlaces web siguientes:

Versión 1

[https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?hl=en\\_US&formkey=dGRsSmtLYVJvRGc0Ymg1UHFWcmg3eVE6MQ#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?hl=en_US&formkey=dGRsSmtLYVJvRGc0Ymg1UHFWcmg3eVE6MQ#gid=0)

Versión 2

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dEhzdi02MmExQ2FFMmdnVk1ETGM0Qmc6MA#gid=0>

Versión 3

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?pli=1&formkey=dGVodmJXNGdXWmRBTTRLbWZ3WUxiTVE6MA#gid=0>

## Anexo 2.1. Versión 1

ENCUESTA DE VALORACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LA ESTADÍSTICA APLICADA

La información recogida en el cuestionario se tratará de forma anónima y confidencial; se utilizará solamente con fines de investigación científica.

\* Required

### Datos personales

1. **Pregunta A.**  
Marque las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Puede señalar más de una respuesta.  
Check all that apply:

- Formación no universitaria
- Diplomatura
- Licenciatura/Arquitectura/Ingeniería
- Grado de Bolonia
- Máster de Bolonia
- Doctorado
- Máster/Postgrados

2. **Pregunta B.**  
Nombre las titulaciones marcadas en la pregunta anterior.

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. **Pregunta C.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente:

\_\_\_\_\_

1 de 9 22/03/2015 16:14



ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngXian7K\\_DarT6GD4mbcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngXian7K_DarT6GD4mbcTq...)

**8. Pregunta D.**  
Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9. Pregunta E.**  
Señale con qué frecuencia utiliza la Estadística en su puesto de trabajo:  
*Mark only one oval.*

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**10. Pregunta F.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia? Puede señalar más de una respuesta.  
*Check all that apply.*

No

Sí, en los medios de comunicación

Sí, en el ámbito profesional

Sí, durante mi periodo de formación

Sí, en otras circunstancias

**11. Pregunta G. \***  
Para centrar ideas, defina brevemente que entiende desde su visión personal por competencia en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

### Competencias

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

valore la necesidad de cada una de las competencias estadísticas que aparecen más abajo para el

2 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngXumrx7K\\_DurTbGD+mbcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngXumrx7K_DurTbGD+mbcTq...)

puesto de trabajo que usted ocupa.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca necesidad) al 7 (muchísima necesidad).

12. 1. Utilización correcta del software \*

Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

13. 2. Trabajo en equipo \*

Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

14. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \*

Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

15. 4. Encontrar las fuentes principales de datos publicados \*

Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes principales de los datos publicados relacionados con la actividad desarrollada.

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

16. 5. Seleccionar nuevo material \*

Ser capaz de seleccionar críticamente nuevo material.

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

3 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngXunrx7K\\_DurTbGD+u4cTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngXunrx7K_DurTbGD+u4cTq...)

17. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \*  
 Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

18. 7. Traducir un problema real a una forma estadística \*  
 Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

19. 8. Comprensión \*  
 Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

20. 9. Reconocer qué técnicas son válidas \*  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

21. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \*  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

4 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngUunx7K\\_DurTbGD+nhcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngUunx7K_DurTbGD+nhcTq...)

**22. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan resolver situaciones problemáticas.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

**23. 12. Comprobar y controlar la calidad de la información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

**24. 13. Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón \***  
 Ser capaz de construir patrones de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

**25. 14. Interpretar los resultados para poder utilizarlos \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

**26. 15. Desarrollar o aplicar métodos que le resultan nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio o elaborar alguna técnica nueva.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

5 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh0ngXmrx7K\\_DurTbGD4ukTg...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh0ngXmrx7K_DurTbGD4ukTg...)

27. 16. **Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido de un estudio.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

28. 17. **Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

29. 18. **Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

30. 19. **Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

31. 20. **Trabajar con fecha límite \***  
 Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

5 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngXunrx7K\\_DurTvGD+uhcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngXunrx7K_DurTvGD+uhcTq...)

32. 21. **Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \***  
 Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

33. 22. **Organización flexible del trabajo \***  
 Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

34. 23. **Compromiso con la ética profesional \***  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

35. 24. **Iniciativa \***  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

36. 25. **Motivación por el trabajo bien hecho \***  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

7 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngXumx7K\\_DurTvGD+uhcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngXumx7K_DurTvGD+uhcTq...)

37. 26. **Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

---

38. 27. **Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

---

39. 28. **Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún inconveniente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

---

40. 29. **Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

---

41. 30. **Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de enriquecer las conclusiones.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca necesidad        Muchísima necesidad

5 de 9 22/03/2015 16:14

ENCUESTA DE VALORACION DE COMPETENCIAS PROFESION... [https://docs.google.com/forms/d/1\\_OEh2ngUunx7K\\_DurTbGD+nhcTq...](https://docs.google.com/forms/d/1_OEh2ngUunx7K_DurTbGD+nhcTq...)

**42. 31. Toma de decisiones \***  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca necesidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima necesidad

**Comentarios**

---

**43. Pregunta H.**  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

---

Powered by  
 Google Forms

2 de 9 22/03/2015 16:14



## Anexo 2.2. Versión 2

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GxBGZ6wBxodIapQAbQNZNgq0-...>

### ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

La información recogida en el cuestionario se tratará de forma anónima y confidencial; se utilizará solamente con fines de investigación científica.

\* Required

#### Datos personales

---

1. **Pregunta A.**  
Marque las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Puede señalar más de una respuesta.  
Check all that apply:

- Formación no universitaria
- Diplomatura
- Licenciatura/Arquitectura/Ingeniería
- Grado de Bolonia
- Máster de Bolonia
- Doctorado
- Máster/Postgrados

2. **Pregunta B.**  
Nombre las titulaciones marcadas en la pregunta anterior:

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. **Pregunta C.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente:

\_\_\_\_\_

1 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GnBGZ6wBxodlapQAbQNZNqt0-...>

**8. Pregunta D.**  
Describe brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9. Pregunta E.**  
Señale con qué frecuencia utiliza la Estadística en su puesto de trabajo:  
Mark only one oval.

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**10. Pregunta F.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia? Puede señalar más de una respuesta.  
Check all that apply.

No

Sí, en los medios de comunicación

Sí, en el ámbito profesional

Sí, durante mi periodo de formación

Sí, en otras circunstancias

**11. Pregunta G. \***  
Para centrar ideas, defina brevemente que entiende desde su visión personal por competencia en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Competencias**

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

Indique la importancia con la que usted valoraría cada una de las competencias que aparecen a

9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GxBGZ6wBxodIapQAbQNZNg40-...>

continuación cuando se tenga que cubrir un puesto en el que la Estadística sea una de las posibles herramientas de trabajo.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca importancia) al 7 (muchísima importancia).

12. 1. Utilización correcta del software \*  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

13. \*  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
humildad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

14. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \*  
Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

15. 4. Encontrar las fuentes principales de datos publicados \*  
Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes principales de los datos publicados relacionados con la actividad desarrollada.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

16. 5. Seleccionar nuevo material \*  
Ser capaz de seleccionar críticamente nuevo material.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

3 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GxBGZ6wBxodlapQAbQNZNgU0-...>

17. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \*  
Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

18. 7. Traducir un problema real a una forma estadística \*  
Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

19. 8. Comprensión \*  
Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

20. 9. Reconocer qué técnicas son válidas \*  
Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

21. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \*  
Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

4 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GtBGZ6wBxodlapQAbQNZNgU0-...>

**22. 11. Construir modelos \***  
Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan resolver situaciones problemáticas.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**23. 12. Comprobar y controlar la calidad de la Información \***  
Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**24. 13. Reunir hechos aparentemente Inconexos en un patrón \***  
Ser capaz de construir patrones de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**25. 14. Interpretar los resultados para poder utilizarlos \***  
Ser capaz de Interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**26. 15. Desarrollar o aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio o elaborar alguna técnica nueva.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

5 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GxBGZ6wBxodlapQAbQNZNqt0-...>

27. 16. **Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido de un estudio.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

28. 17. **Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

29. 18. **Redacción de informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

30. 19. **Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

31. 20. **Trabajar con fecha límite \***  
 Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

6 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GxBGZ6wBxodlapQAbQNZNg40-...>

32. 21. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \*  
 Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

33. 22. Organización flexible del trabajo \*  
 Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

34. 23. Compromiso con la ética profesional \*  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

35. 24. Iniciativa \*  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

36. 25. Motivación por el trabajo bien hecho \*  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

7 de 9 22/03/2015 16:13

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1GaBGz6fwBxodIapQA5QjNZNgd0-/>

37. **26. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

38. **27. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

39. **28. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún inconveniente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

40. **29. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

41. **30. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de enriquecer las conclusiones.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6 7

Muy poca importancia        Muchísima importancia

8 de 9 22/03/2015 16:13



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Gx8GZ6wBmodiapQA6QNZNq4U-...>

42. 31. Toma de decisiones \*  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**Comentarios**

43. Pregunta H.  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

Powered by  
 Google Forms.

9 de 9 22/03/2015 16:13

## Anexo 2.3. Versión 3

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1UJBHSTg-mUkdB9-HwzE1owbcZRg>

### ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

La información recogida en el cuestionario se tratará de forma anónima y confidencial; se utilizará solamente con fines de investigación científica.

\* Required

#### Datos personales

---

1. **Pregunta A.**  
Marque las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Puede señalar más de una respuesta.  
Check all that apply.

- Formación no universitaria
- Diplomatura
- Licenciatura/Arquitectura/Ingeniería
- Grado de Bolonia
- Máster de Bolonia
- Doctorado
- Máster/Postgrados

2. **Pregunta B.**  
Nombre las titulaciones marcadas en la pregunta anterior.

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. **Pregunta C.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente:

\_\_\_\_\_

1 de 9 22/03/2015 16:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mLkzB6-HwzE1owbcZRg>

**8. Pregunta D.**  
 Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9. Pregunta E.**  
 Señale con qué frecuencia utiliza la Estadística en su puesto de trabajo:  
*Mark only one oval.*

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**10. Pregunta F.**  
 ¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia? Puede señalar más de una respuesta.  
*Check all that apply:*

No

Sí, en los medios de comunicación

Sí, en el ámbito profesional

Sí, durante mi periodo de formación

Sí, en otras circunstancias

**11. Pregunta G. \***  
 Para centrar ideas, defina brevemente que entiende desde su visión personal por competencia en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Competencias**

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

valore la importancia de cada una de las competencias que aparecen más abajo para el uso de la

2 de 9 22/03/2015 16:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mLkzB6-HwzE1owbcZRg>

estadística por parte de sus alumnos cuando éstos ocupen un determinado puesto de trabajo.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca importancia) al 7 (muchísima importancia).

**12. 1. Utilización correcta del software \***  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**13. 2. Trabajo en equipo \***  
Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**14. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \***  
Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**15. 4. Encontrar las fuentes principales de datos publicados \***  
Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes principales de los datos publicados relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

**16. 5. Seleccionar nuevo material \***  
Ser capaz de seleccionar críticamente nuevo material.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

3 de 9 22/03/2015 16:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mUkdB6-HwzE1owbcZRg>

17. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \*

Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

18. 7. Traducir un problema real a una forma estadística \*

Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

19. 8. Comprensión \*

Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

20. 9. Reconocer qué técnicas son válidas \*

Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

21. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \*

Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

22/03/2015 16:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mJdBB-HwzE1owbcZRg>

22. 11. Construir modelos \*  
Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan resolver situaciones problemáticas.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

23. 12. Comprobar y controlar la calidad de la información \*  
Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

24. 13. Reunir hechos aparentemente inconexos en un patrón \*  
Ser capaz de construir patrones de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

25. 14. Interpretar los resultados para poder utilizarlos \*  
Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

26. 15. Desarrollar o aplicar métodos que le resulten nuevos \*  
Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio o elaborar alguna técnica nueva.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

1 de 9 22/03/2015 16:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mLkdB6-HwzE1owbcZRg>

27. 16. **Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido de un estudio.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

28. 17. **Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

29. 18. **Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

30. 19. **Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz de comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

31. 20. **Trabajar con fecha límite \***  
 Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca Importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima Importancia

6 de 9 22/03/2015 16:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mUkdB6-HwzE1owbcZRg>

32. 21. **Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \***  
 Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

33. 22. **Organización flexible del trabajo \***  
 Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

34. 23. **Compromiso con la ética profesional \***  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

35. 24. **Iniciativa \***  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

36. 25. **Motivación por el trabajo bien hecho \***  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

7 de 9 22/03/2015 16:06



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mLkzB6-HwzE1owbcZRg>

37. **26. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas por defecto.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

38. **27. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

39. **28. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún inconveniente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

40. **29. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

41. **30. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de enriquecer las conclusiones.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

1 de 9 22/03/2015 16:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1JJBHSTg-mUkdB6-HwzE1owbcZRg>

42. 31. Toma de decisiones \*  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Muy poca importancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima importancia

**Comentarios**

43. Pregunta H.  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

Powered by  Google Forms

2 de 9 22/03/2015 16:06

## Anexo 3. Cuestionarios de la primera ronda del método Delphi

La utilización de estos cuestionarios se encuentra descrita en la sección 4.2.1.3 del capítulo de metodología (página 78)<sup>28</sup>. Para leerlos con más facilidad, se pueden consultar los tres cuestionarios en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

---

<sup>28</sup> Estos tres cuestionarios fueron elaborados mediante *Google Forms* y se encuentran, respectivamente, en los enlaces web siguientes:

Licenciados en ADE

[https://docs.google.com/forms/d/1OrSbT5rxVXSugwkyBGjZ\\_btcuLdUUAI5T6DYyR\\_mZ4/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1OrSbT5rxVXSugwkyBGjZ_btcuLdUUAI5T6DYyR_mZ4/viewform)

Profesores de estadística

<https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4nkEw1OYUsuLKqtvOuIx21pCWO1gU8nWTZKkLw/viewform>

Expertos en RRHH

<https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VnCBhocMuKzSihpteYlhZ77XhZP7x7OE6XXTTNI/viewform>

## Anexo 3.1. Licenciados en ADE

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXUgwiwyBqGZ\\_btcuLdU/](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXUgwiwyBqGZ_btcuLdU/)

### ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR ESTE CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de respuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

Sus respuestas individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de investigación científica.

Tardará unos 20 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

### Datos personales

---

1. **Pregunta A.**  
Escriba las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Indique en cada caso el tipo de titulación y el nombre de la misma.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. **Pregunta B.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyBqGZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyBqGZ_btcuLdU)

**3. Pregunta C.**  
Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Pregunta D.**  
Señale aproximadamente con qué frecuencia ha utilizado alguna herramienta estadística en su puesto de trabajo durante el último año.  
*Mark only one oval.*

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**5. Pregunta E.**  
Si procede, describa brevemente alguna actividad concreta en la que utilice técnicas estadísticas. Use un ejemplo si le parece oportuno.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. Pregunta F.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia?  
*Mark only one oval.*

Sí

No

**7. Pregunta G.**  
Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, indique en cuál de estos ámbitos ha oído hablar del concepto de competencia. Puede señalar más de una respuesta.  
*Check all that apply.*

En los medios de comunicación

En el ámbito profesional

Durante mi periodo de formación

En otras circunstancias

2 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ_btcuLdU)

**8. Pregunta H. \***  
Para centrar Ideas, defina brevemente qué entiende por competencia desde su visión personal en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Competencias en el uso de la Estadística Aplicada**

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

valore la importancia de cada una de las competencias que aparecen a continuación en el uso de la estadística para el puesto de trabajo que usted ocupa.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca) al 6 (muchísima)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

**9. 1. Utilización correcta del software \***  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**10. 2. Trabajo en equipo \***  
Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

3 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXUguklyBqGZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXUguklyBqGZ_btcuLdU)

11. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \*

Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

12. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \*

Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

13. 5. Seleccionar material \*

Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

14. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \*

Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

15. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \*

Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

16. 8. Comprensión \*

Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

4 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ_btcuLdU)

**17. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**18. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \***  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**19. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**20. 12. Comprobar y controlar la calidad de la información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**21. 13. Reunir hechos aparentemente Inconexos en un mismo patrón \***  
 Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**22. 14. Interpretar los resultados \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

5 de 10 22/03/2015 18:04



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXSugwlyBGjZ_btcuLdU)

**23. 15. Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**24. 16. Desarrollar nuevas técnicas \***  
 Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**25. 17. Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**26. 18. Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**27. 19. Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**28. 20. Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

6 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyBqJZ\\_btcuLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyBqJZ_btcuLdU)

29. 21. Trabajar con fecha límite \*

Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

30. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \*

Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

31. 23. Organización flexible del trabajo \*

Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

32. 24. Compromiso con la ética profesional \*

Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

33. 25. Iniciativa \*

Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

34. 26. Motivación por el trabajo bien hecho \*

Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

7 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyB6jZ\\_btcaLdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVX5ugwkyB6jZ_btcaLdU)

35. **27. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

36. **28. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

37. **29. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

38. **30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo éstas son necesarias.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

39. **31. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

40. **32. Toma de decisiones \***  
 Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

8 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXCSugwlyBGjZ\\_btUdU](https://docs.google.com/forms/d/1Or5bT5rxVXCSugwlyBGjZ_btUdU)

Skip to question 41.

### Comentarios

---

41. **Pregunta I.**  
¿Considera conveniente añadir alguna otra competencia que no aparezca en el listado anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

42. **Pregunta J.**  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

43. **Pregunta K. \***  
Para poderle enviar el cuestionario de la segunda y última ronda, escriba por favor su nombre y apellidos.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

44. **Pregunta L.**  
Indique, si lo cree conveniente, el nombre y el correo electrónico de tres nuevos expertos que podrían estar dispuestos a colaborar en el estudio.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9 de 10 22/03/2015 18:04

## Anexo 3.2. Profesores de estadística

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw10YUvnlKqtvOubd2>

**ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA**

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR ESTE CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

Sus respuestas Individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de Investigación científica.

Tardará unos 20 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

**Datos personales**

---

1. **Pregunta A.**  
Escriba las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Indique en cada caso el tipo de titulación y el nombre de la misma.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. **Pregunta B.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYTUvLkqtrOnibC/>

**3. Pregunta C.**  
Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Pregunta D.**  
Señale aproximadamente con qué frecuencia ha utilizado alguna herramienta estadística en su puesto de trabajo durante el último año.  
*Mark only one oval.*

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**5. Pregunta E.**  
Si procede, describa brevemente alguna actividad concreta en la que utilice técnicas estadísticas. Use un ejemplo si le parece oportuno.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. Pregunta F.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia?  
*Mark only one oval.*

Sí

No

**7. Pregunta G.**  
Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, indique en cuál de estos ámbitos ha oído hablar del concepto de competencia. Puede señalar más de una respuesta.  
*Check all that apply.*

En los medios de comunicación

En el ámbito profesional

Durante mi periodo de formación

En otras circunstancias

2 de 10 22/03/2015 18:05

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvnlKqtvOnu6Q>

**8. Pregunta H. \***  
Para centrar Ideas, defina brevemente qué entiende por competencia desde su visión personal en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Competencias en el uso de la Estadística Aplicada**

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

valore la importancia de cada una de las competencias que aparecen a continuación para el uso de la estadística por parte de los estudiantes de Administración y Dirección de Empresas cuando éstos ocupen un determinado puesto de trabajo.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca) al 6 (muchísima)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

**9. 1. Utilización correcta del software \***  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**10. 2. Trabajo en equipo \***  
Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

3 de 10 22/03/2015 18:00

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvnlKqtrOuh2>

11. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \*

Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

12. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \*

Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

13. 5. Seleccionar material \*

Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

14. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \*

Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

15. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \*

Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

16. 8. Comprensión \*

Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

L.4-10 22/03/2015 18:0



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvLkQm-OnXc...>

17. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \*

Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

18. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \*

Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

19. 11. Construir modelos \*

Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

20. 12. Comprobar y controlar la calidad de la información \*

Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

21. 13. Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón \*

Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

22. 14. Interpretar los resultados \*

Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

5 de 10 22/03/2015 18:05

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvnlKqtrOub2>

23. 15. **Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

24. 16. **Desarrollar nuevas técnicas \***  
 Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

25. 17. **Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

26. 18. **Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

27. 19. **Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

28. 20.  **Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

6 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvulKqtvOuh0>

29. 21. Trabajar con fecha límite \*

Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

30. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \*

Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

31. 23. Organización flexible del trabajo \*

Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

32. 24. Compromiso con la ética profesional \*

Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

33. 25. Iniciativa \*

Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

34. 26. Motivación por el trabajo bien hecho \*

Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

24/10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvLkqtrOub2>

35. **27. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

36. **28. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

37. **29. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

38. **30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo éstas son necesarias.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

39. **31. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

40. **32. Toma de decisiones \***  
 Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

8 de 10 22/03/2015 18:0

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1Q0ByL4skEw1OYUvulKqtvOuhQ>

Skip to question 41.

**Comentarios**

---

41. **Pregunta I.**  
¿Considera conveniente añadir alguna otra competencia que no aparezca en el listado anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

42. **Pregunta J.**  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

43. **Pregunta K. \***  
Para poderle enviar el cuestionario de la segunda y última ronda, escriba por favor su nombre y apellidos.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

44. **Pregunta L.**  
Indique, si lo cree conveniente, el nombre y el correo electrónico de tres nuevos expertos que podrían estar dispuestos a colaborar en el estudio.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

04/10/2015 16:04

## Anexo 3.3. Expertos en RRHH

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VnCBocMnKaSulpeYlhz77...>

**ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA**

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR ESTE CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

Sus respuestas individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de investigación científica.

Tardará unos 20 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

**Datos personales**

---

1. **Pregunta A.**  
Escriba las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Indique en cada caso el tipo de titulación y el nombre de la misma.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. **Pregunta B.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VnCBhocMnKa5ilqptvYlhz77...>

**3. Pregunta C.**  
Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Pregunta D.**  
Señale aproximadamente con qué frecuencia ha utilizado alguna herramienta estadística en su puesto de trabajo durante el último año.  
*Mark only one oval.*

Casi a diario

Semanalmente

Mensualmente

Esporádicamente

Nunca

**5. Pregunta E.**  
Si procede, describa brevemente alguna actividad concreta en la que utilice técnicas estadísticas. Use un ejemplo si le parece oportuno.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. Pregunta F.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia?  
*Mark only one oval.*

Sí

No

**7. Pregunta G.**  
Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, indique en cuál de estos ámbitos ha oído hablar del concepto de competencia. Puede señalar más de una respuesta.  
*Check all that apply.*

En los medios de comunicación

En el ámbito profesional

Durante mi periodo de formación

En otras circunstancias

2 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VtaCBhocMnKca5ilqpeYlhz77...>

**8. Pregunta H. \***  
Para centrar Ideas, defina brevemente qué entiende por competencia desde su visión personal en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Competencias en el uso de la Estadística Aplicada**

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

Indique la importancia con la que usted valoraría cada una de las competencias que aparecen a continuación cuando se tenga que cubrir un puesto en el que la estadística sea una de las posibles herramientas de trabajo.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca) al 6 (muchísima)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

**9. 1. Utilización correcta del software \***  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**10. 2. Trabajo en equipo \***  
Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

3 de 10 22/03/2015 18:06



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VtaCBhocMnKz5ilpseYlhz77...>

**11. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \***  
 Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**12. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \***  
 Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**13. 5. Seleccionar material \***  
 Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**14. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \***  
 Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**15. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \***  
 Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**16. 8. Comprensión \***  
 Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

4 de 10 22/03/2015 18:04

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VtaCBhocMafKa5ilpseYlhz77...>

**17. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**18. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \***  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**19. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**20. 12. Comprobar y controlar la calidad de la información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**21. 13. Reunir hechos aparentemente Inconexos en un mismo patrón \***  
 Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**22. 14. Interpretar los resultados \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

5 de 10 22/03/2015 18:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VtaCBhocMnKa5ilpseYlhz77...>

23. 15. **Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

24. 16. **Desarrollar nuevas técnicas \***  
 Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

25. 17. **Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

26. 18. **Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

27. 19. **Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

28. 20. **Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

6 de 10 22/03/2015 18:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VaC-BhocMnKaSlupnY1uz77/>

29. 21. Trabajar con fecha límite \*

Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

30. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \*

Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

31. 23. Organización flexible del trabajo \*

Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

32. 24. Compromiso con la ética profesional \*

Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

33. 25. Iniciativa \*

Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

34. 26. Motivación por el trabajo bien hecho \*

Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

7 de 10 22/03/2015 18:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VlaCBocMnKa5ilqteYlhz77..>

35. **27. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

36. **28. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

37. **29. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

38. **30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo éstas son necesarias.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

39. **31. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

40. **32. Toma de decisiones \***  
 Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

8 de 10 22/03/2015 18:06

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1cRM5VaCBaoCmNkzSulpteY1hz77...>

Skip to question 41.

### Comentarios

---

41. **Pregunta I.**  
¿Considera conveniente añadir alguna otra competencia que no aparezca en el listado anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

42. **Pregunta J.**  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

43. **Pregunta K. \***  
Para poderle enviar el cuestionario de la segunda y última ronda, escriba por favor su nombre y apellidos.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

44. **Pregunta L.**  
Indique, si lo cree conveniente, el nombre y el correo electrónico de tres nuevos expertos que podrían estar dispuestos a colaborar en el estudio.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9 de 10 22/03/2015 18:04

## Anexo 4. Cuestionarios de la segunda ronda del método Delphi

La utilización de estos cuestionarios se encuentra descrita en la sección 4.2.1.3 del capítulo de metodología (página 78). A continuación se adjunta un ejemplo de cuestionario individualizado para cada uno de los dos perfiles que participaron en la segunda ronda del método Delphi<sup>29</sup>. Para leerlos con más facilidad, se pueden consultar los dos cuestionarios en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

---

<sup>29</sup> Estos dos cuestionarios fueron elaborados mediante *Google Forms* y se encuentran, respectivamente, en los enlaces web siguientes:

Licenciados en ADE

<https://docs.google.com/forms/d/1bVos6SfqdbDHJH8KzEFV18G3yoGX8ny-4SCNlkp5mQM/viewform>

Profesores de estadística

[https://docs.google.com/forms/d/1qd82D9SDymS\\_C5ZC-7JI0IZD0Mw57m\\_5ZTDBtiN50J4/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1qd82D9SDymS_C5ZC-7JI0IZD0Mw57m_5ZTDBtiN50J4/viewform)

## Anexo 4.1. Licenciados en ADE

ÚLTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVos6S6qdbDHJH8KzEFV18G3yoG/>

### ÚLTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR EL CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

Sus respuestas individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de investigación científica.

Tardará unos 15 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

### Pautas

El objetivo de este último cuestionario es facilitarle la posibilidad de revalorar sus respuestas individuales al cuestionario anterior conociendo las opiniones agregadas de todos los participantes.

Para ello se le facilitará la valoración media, además de la mínima y la máxima, de las respuestas del grupo en cada una de las competencias consideradas.

Le mostraremos un ejemplo:

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 4,50 (entre 2 y 6).

En este caso su respuesta individual hubiera sido de un 2, mientras que la valoración media del grupo sería de 4,50. Las respuestas de los participantes se encontrarían entre un 2 (valoración más baja) y un 6 (valoración más alta).

A partir de esta información, usted tendría la posibilidad de mantener su respuesta (marcando la misma puntuación ya facilitada) o de reformularla (marcando la puntuación que considerara conveniente).

### Competencias en el uso de la Estadística Aplicada

Hace unas semanas usted respondió un cuestionario como éste. Ahora le presentamos sus respuestas individuales en la valoración de cada una de las competencias comparadas con los resultados conjuntos de todo el grupo de expertos del que usted es miembro.

Se le facilitará el promedio de las respuestas agregadas de todos los participantes, así como un intervalo con la respuesta mínima y máxima del grupo.

A partir de esta información, le agradeceríamos que valorara de nuevo las competencias citadas usando la misma escala del 1 al 6 (de menos a más relevancia)

1 de 5 22/03/2015 18:45



ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVbv6S6qdbDHU8KzEPV18G3yoG>

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

Si no desea cambiar su valoración puede señalar directamente su respuesta previa.

**1. 1. Utilización correcta del software \***  
 Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,57  
 (entre 5 y 6). Valore de nuevo:

**2. 2. Trabajo en equipo \***  
 Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,71  
 (entre 3 y 6). Valore de nuevo:

**3. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \***  
 Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 5,14  
 (entre 2 y 6). Valore de nuevo:

**4. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \***  
 Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 1. Promedio de grupo: 4,14  
 (entre 1 y 6). Valore de nuevo:

**5. 5. Seleccionar material \***  
 Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,57  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

1 de 8 22/03/2015 18:45

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVov6S6qdbDHU88KzEPV18G3yoG>

**6. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \***  
 Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 1. Promedio de grupo: 3,71  
 (entre 1 y 5). Valore de nuevo:

**7. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \***  
 Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 3,86  
 (entre 1 y 5). Valore de nuevo:

**8. 8. Comprensión \***  
 Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,43  
 (entre 5 y 6). Valore de nuevo:

**9. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar  
 qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,57  
 (entre 4 y 5). Valore de nuevo:

**10. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \***  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la  
 información que se está usando.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 1. Promedio de grupo: 4,43  
 (entre 1 y 6). Valore de nuevo:

3 de 8 22/03/2015 18:43

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bV6s6SfqbDHH8KzEFV19G3yoG>

**11. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 3,86  
 (entre 1 y 6). Valore de nuevo:

**12. 12. Comprobar y controlar la calidad de la Información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 4,43  
 (entre 2 y 6). Valore de nuevo:

**13. 13. Reunir hechos aparentemente Inconexos en un mismo patrón \***  
 Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,14  
 (entre 2 y 6). Valore de nuevo:

**14. 14. Interpretar los resultados \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,43  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

**15. 15. Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,00  
 (entre 2 y 5). Valore de nuevo:

4 de 8 22/03/2015 18:48

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVov6S6qdbDHU8KzEPV18G3yoG>

**16. 16. Desarrollar nuevas técnicas \***  
Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 3,14  
(entre 1 y 5). Valor de nuevo:

**17. 17. Identificar la relevancia de los resultados \***  
Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 4,86  
(entre 3 y 6). Valor de nuevo:

**18. 18. Comunicación oral \***  
Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,57  
(entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**19. 19. Redacción de Informes \***  
Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 5,43  
(entre 3 y 6). Valor de nuevo:

**20. 20. Necesidad de dar una respuesta \***  
Ser capaz de comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 4,29  
(entre 2 y 6). Valor de nuevo:

1 de 6 22/03/2015 18:45

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVov6S6qdbDHU88KzEPV18G3yoG>

**21. 21. Trabajar con fecha límite \***  
 Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 4,71  
 (entre 2 y 6). Valor de nuevo:

**22. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \***  
 Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 4,14  
 (entre 2 y 5). Valor de nuevo:

**23. 23. Organización flexible del trabajo \***  
 Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,71  
 (entre 4 y 5). Valor de nuevo:

**24. 24. Compromiso con la ética profesional \***  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,29  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**25. 25. Iniciativa \***  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,57  
 (entre 3 y 6). Valor de nuevo:

5 de 8 22/03/2015 18:49

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVsv6SfjdbDHHSKzEPV18G3yoG>

**26. 26. Motivación por el trabajo bien hecho \***  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,29  
 (entre 5 y 6). Valor de nuevo:

**27. 27. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlas como verdaderas o como falsas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,43  
 (entre 5 y 6). Valor de nuevo:

**28. 28. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,57  
 (entre 4 y 5). Valor de nuevo:

**29. 29. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,14  
 (entre 5 y 6). Valor de nuevo:

**30. 30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo estas son necesarias.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,14  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

7 de 8 22/03/2015 18:4

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1bVov6S6qdbDHU8KzEPV18G3yoG>

**31. 31. Innovación \***  
Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,29  
(entre 2 y 6). Valore de nuevo:

**32. 32. Toma de decisiones \***  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,00  
(entre 4 y 6). Valore de nuevo:

Skip to question 33.


**Comentarios finales**

**33. Le agradeceríamos cualquier justificación o comentario que pueda aportar al estudio, si lo considera conveniente.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Powered by  
 Google Forms

33/03/2015 18:45

## Anexo 4.2. Profesores de estadística

ÚLTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q382D9SDymS\\_C5ZC-7j101ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q382D9SDymS_C5ZC-7j101ZD0M)

### ÚLTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR EL CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

Sus respuestas Individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de Investigación científica.

Tardará unos 15 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

### Pautas

El objetivo de este último cuestionario es facilitarle la posibilidad de revalorar sus respuestas Individuales al cuestionario anterior conociendo las opiniones agregadas de todos los participantes.

Para ello se le facilitará la valoración media, además de la mínima y la máxima, de las respuestas del grupo en cada una de las competencias consideradas.

Le mostraremos un ejemplo:

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 4,50 (entre 2 y 6).

En este caso su respuesta Individual hubiera sido de un 2, mientras que la valoración media del grupo sería de 4,50. Las respuestas de los participantes se encontrarían entre un 2 (valoración más baja) y un 6 (valoración más alta).

A partir de esta información, usted tendría la posibilidad de mantener su respuesta (marcando la misma puntuación ya facilitada) o de reformularla (marcando la puntuación que considerara conveniente).

### Competencias en el uso de la Estadística Aplicada

Hace unas semanas usted respondió un cuestionario como éste. Ahora le presentamos sus respuestas Individuales en la valoración de cada una de las competencias comparadas con los resultados conjuntos de todo el grupo de expertos del que usted es miembro.

Se le facilitará el promedio de las respuestas agregadas de todos los participantes, así como un intervalo con la respuesta mínima y máxima del grupo.

A partir de esta información, le agradeceríamos que valorara de nuevo las competencias citadas usando la misma escala del 1 al 6 (de menos a más relevancia)

1 de 8 22/03/2015 18:30



ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q482D95Dym6\\_C5ZC-7J01ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q482D95Dym6_C5ZC-7J01ZD0M)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

Si no desea cambiar su valoración puede señalar directamente su respuesta previa.

**1. 1. Utilización correcta del software \***  
 Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,25  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

---

**2. 2. Trabajo en equipo \***  
 Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,25  
 (entre 3 y 5). Valore de nuevo:

---

**3. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \***  
 Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,13  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

---

**4. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \***  
 Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 4,75  
 (entre 3 y 5). Valore de nuevo:

---

**5. 5. Seleccionar material \***  
 Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
*Mark only one oval.*

1   2   3   4   5   6

---

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,00  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

---

7 de 8 22/03/2015 18:50

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q852D95Dym6\\_C52C-7103ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q852D95Dym6_C52C-7103ZD0M)

**6. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \***  
 Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 2. Promedio de grupo: 3,63  
 (entre 2 y 4). Valor de nuevo:

**7. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \***  
 Ser capaz de decidir cuál es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,13  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**8. 8. Comprensión \***  
 Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,75  
 (entre 5 y 6). Valor de nuevo:

**9. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar  
 qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,13  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**10. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \***  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la  
 información que se está usando.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,75  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

3 de 8 22/03/2015 18:50

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q852D96DymS\\_C52C-7J01ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q852D96DymS_C52C-7J01ZD0M)

**11. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,50  
 (entre 3 y 6). Valore de nuevo:

**12. 12. Comprobar y controlar la calidad de la Información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,00  
 (entre 3 y 6). Valore de nuevo:

**13. 13. Reunir hechos aparentemente Inconexos en un mismo patrón \***  
 Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,88  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

**14. 14. Interpretar los resultados \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,75  
 (entre 5 y 6). Valore de nuevo:

**15. 15. Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,50  
 (entre 3 y 6). Valore de nuevo:

11/03/2015 18:50

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q482D95Dym6\\_C5ZC-7Jl0ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q482D95Dym6_C5ZC-7Jl0ZD0M)

**16. 16. Desarrollar nuevas técnicas \***  
 Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 3,25  
 (entre 1 y 6). Valore de nuevo:

**17. 17. Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 5,25  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

**18. 18. Comunicación oral \***  
 Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,63  
 (entre 2 y 6). Valore de nuevo:

**19. 19. Redacción de Informes \***  
 Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 5,38  
 (entre 5 y 6). Valore de nuevo:

**20. 20. Necesidad de dar una respuesta \***  
 Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,63  
 (entre 4 y 6). Valore de nuevo:

5 de 8 22/03/2015 18:50

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q481D95Dym6\\_C52C-7J01ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q481D95Dym6_C52C-7J01ZD0M)

**21. 21. Trabajar con fecha límite \***  
 Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,38  
 (entre 3 y 5). Valor de nuevo:

**22. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \***  
 Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,75  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**23. 23. Organización flexible del trabajo \***  
 Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,38  
 (entre 3 y 5). Valor de nuevo:

**24. 24. Compromiso con la ética profesional \***  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,38  
 (entre 3 y 6). Valor de nuevo:

**25. 25. Iniciativa \***  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,25  
 (entre 4 y 5). Valor de nuevo:

6.4.8 22/03/2015 18:5

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q382D95Dym6\\_C52C-7J01ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q382D95Dym6_C52C-7J01ZD0M)

**26. 26. Motivación por el trabajo bien hecho \***  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 5. Promedio de grupo: 4,75  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**27. 27. Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlos como verdaderas o como falsas por defecto.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,38  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**28. 28. Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,00  
 (entre 3 y 6). Valor de nuevo:

**29. 29. Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 4,63  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

**30. 30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo estas son necesarias.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 4. Promedio de grupo: 4,75  
 (entre 4 y 6). Valor de nuevo:

7 de 8 22/03/2015 18:50

ULTIMA ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA [https://docs.google.com/forms/d/1q382D95Dym6\\_C5ZC-7J01ZD0M](https://docs.google.com/forms/d/1q382D95Dym6_C5ZC-7J01ZD0M)

**31. 31. Innovación \***  
Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 3. Promedio de grupo: 4,00  
(entre 3 y 6). Valor de nuevo:

**32. 32. Toma de decisiones \***  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Su respuesta previa: 6. Promedio de grupo: 5,00  
(entre 3 y 6). Valor de nuevo:

Skip to question 33.


**Comentarios finales**

**33. Le agradeceríamos cualquier justificación o comentario que pueda aportar al estudio, si lo considera conveniente.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Powered by  
 Google Forms

22/03/2015 18:50

## Anexo 5. Alumnos del Grado en ADE

La utilización del cuestionario facilitado a los alumnos del Grado en ADE se encuentra descrita en la sección 4.2.1.3 del capítulo de metodología (página 78)<sup>30</sup>. Para leerlo con más facilidad, se puede consultar el cuestionario en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

---

<sup>30</sup> Este cuestionario fue elaborado mediante *Google Forms* y se encuentra en el enlace web siguiente:  
<https://docs.google.com/forms/d/1bVos6SfqdbDHJH8KzEFV18G3yoGX8ny-4SCNlqp5mQM/viewform>



## Anexo 5.1. Cuestionario facilitado a los alumnos

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNvVCGK5jYnBaX\\_vy3BU\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNvVCGK5jYnBaX_vy3BU_2z)

### ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR ESTE CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvides que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrás continuar.
- Para enviar el cuestionario debes clicar en el recuadro ENVIAR que encontrarás al final.

Tus respuestas individuales recogidas en el cuestionario serán tratadas de forma anónima y confidencial para el resto de encuestados y serán utilizadas por el grupo coordinador del estudio con fines de investigación científica.

Tardarás unos 15 minutos a completar todas las cuestiones.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

### Ideas generales

---

1. **Pregunta A. \***  
Define brevemente qué entiendes por competencia desde tu visión personal en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

Skip to question 2.

### Competencias en el uso de la Estadística Aplicada

---

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

Indica el nivel con el que crees que se ha potenciado cada una de las competencias que aparecen a continuación en las asignaturas de Estadística cursadas durante la carrera.

En cada caso señala el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca) al 6 (muchísima)

1 de 8 22/03/2015 20:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHN6V00GR5jYNBuX\\_vy3dU\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHN6V00GR5jYNBuX_vy3dU_2z)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

**2. 1. Utilización correcta del software \***  
 Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas Informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**3. 2. Trabajo en equipo \***  
 Ser capaz de cooperar en la aportación de ideas y la toma de decisiones con el resto de miembros del equipo según el rol establecido.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**4. 3. Flexibilidad y capacidad de adaptación \***  
 Ser capaz de adaptarse a cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**5. 4. Encontrar fuentes de datos publicados \***  
 Ser capaz de encontrar y hacer un buen uso de las fuentes más relevantes de los datos publicados en relación a la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

**6. 5. Seleccionar material \***  
 Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	6	
Muy poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muchísima

2 de 8 22/03/2015 20:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNcVXCKR5jYnBaX\\_vy3kU\\_2x](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNcVXCKR5jYnBaX_vy3kU_2x)

**7. 6. Conocimiento de más de una lengua extranjera \***  
 Ser capaz de comunicarse y desarrollarse de forma conveniente en más de una lengua extranjera.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**8. 7. Traducir un problema real a una formulación estadística \***  
 Ser capaz de decidir cual es la formulación estadística más adecuada en cada situación.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**9. 8. Comprensión \***  
 Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**10. 9. Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
 Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**11. 10. Reconocer los diferentes niveles de complejidad \***  
 Ser capaz de decidir si merece la pena seguir con un trabajo complejo, según la calidad de la información que se está usando.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**12. 11. Construir modelos \***  
 Ser capaz de elaborar representaciones matemáticas y estadísticas que permitan explicar situaciones problemáticas.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

3 de 8 22/03/2015 20:33

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkV00KR5jYNBaX\\_vy38U\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkV00KR5jYNBaX_vy38U_2z)

13. **12. Comprobar y controlar la calidad de la información \***  
 Ser capaz de reconocer las situaciones que exigen la comprobación o el control de la calidad de los datos y realizar tal comprobación.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

14. **13. Reunir hechos aparentemente inconexos en un mismo patrón \***  
 Ser capaz de identificar modelos o pautas de comportamiento, aun bajo situaciones de gran complejidad.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

15. **14. Interpretar los resultados \***  
 Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

16. **15. Aplicar métodos que le resulten nuevos \***  
 Ser capaz de utilizar técnicas previamente desconocidas en un nuevo estudio cuando éstas se requieran.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

17. **16. Desarrollar nuevas técnicas \***  
 Ser capaz de elaborar una técnica previamente desconocida.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

18. **17. Identificar la relevancia de los resultados \***  
 Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

11/03/2015 10:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVCCGR5jYNBnX\\_vy38U\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVCCGR5jYNBnX_vy38U_2z)

19. 18. Comunicación oral \*  
Ser capaz de comunicar verbalmente los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

20. 19. Redacción de Informes \*  
Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

21. 20. Necesidad de dar una respuesta \*  
Ser capaz comprender la necesidad de dar respuesta a los problemas, pese a que la respuesta no sea definitiva.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

22. 21. Trabajar con fecha límite \*  
Ser capaz de reconocer y aceptar que en cualquier estudio hay un tiempo límite y actuar en consecuencia.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

23. 22. Escoger y desarrollar un plan adecuado para procesar los datos \*  
Ser capaz de conocer qué suposiciones se pueden hacer sobre los datos, ya que esto determina si el análisis posterior es o no justificable.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

24. 23. Organización flexible del trabajo \*  
Ser capaz de realizar una planificación del trabajo a llevar a cabo y aceptar que ésta puede ser replanteada según las necesidades.  
Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

1 de 8 22/03/2015 20:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVACGR5jYNBaX\\_vy38U\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVACGR5jYNBaX_vy38U_2z)

25. 24. **Compromiso con la ética profesional \***  
 Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

26. 25. **Iniciativa \***  
 Ser capaz de ser de los primeros en proponer u organizar algún aspecto relevante de la actividad.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

27. 26. **Motivación por el trabajo bien hecho \***  
 Ser capaz de hacer un trabajo con interés y diligencia hasta su correcta finalización, con una constante motivación por el progreso.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

28. 27. **Pensamiento crítico \***  
 Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlos como verdaderas o como falsas por defecto.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

29. 28. **Reconocer las limitaciones \***  
 Ser capaz de sopesar las posibles limitaciones que puedan derivar de imperfecciones en los datos, las respuestas o el propio conocimiento.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

30. 29. **Capacidad de reacción \***  
 Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

6 de 8 22/03/2015 20:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVACGR5jYNBaX\\_vy38U\\_2z](https://docs.google.com/forms/d/1zTHNkVACGR5jYNBaX_vy38U_2z)

**31. 30. Autoaprendizaje \***  
 Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo éstas son necesarias.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**32. 31. Innovación \***  
 Ser capaz de aportar alguna novedad al estudio que se está realizando, con el objetivo de poder enriquecerlo.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

**33. 32. Toma de decisiones \***  
 Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
 Mark only one oval.

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

Skip to question 34.

**Comentarios finales**

---

**34. Pregunta B.**  
 ¿Consideras conveniente añadir alguna otra competencia que no aparezca en el listado anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**35. Pregunta C.**  
 Añade cualquier comentario que consideres conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


7 de 8 22/03/2015 20:37

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA [https://docs.google.com/forms/d/1z1HNvVXAKKJYNB6X\\_vy3BU\\_2E/](https://docs.google.com/forms/d/1z1HNvVXAKKJYNB6X_vy3BU_2E/)

---

**Muchas gracias por su colaboración.**

---

Powered by  Google Forms

1 de 8 22/03/2015 20:37



## Anexo 5.2. Alumnos de segundo curso

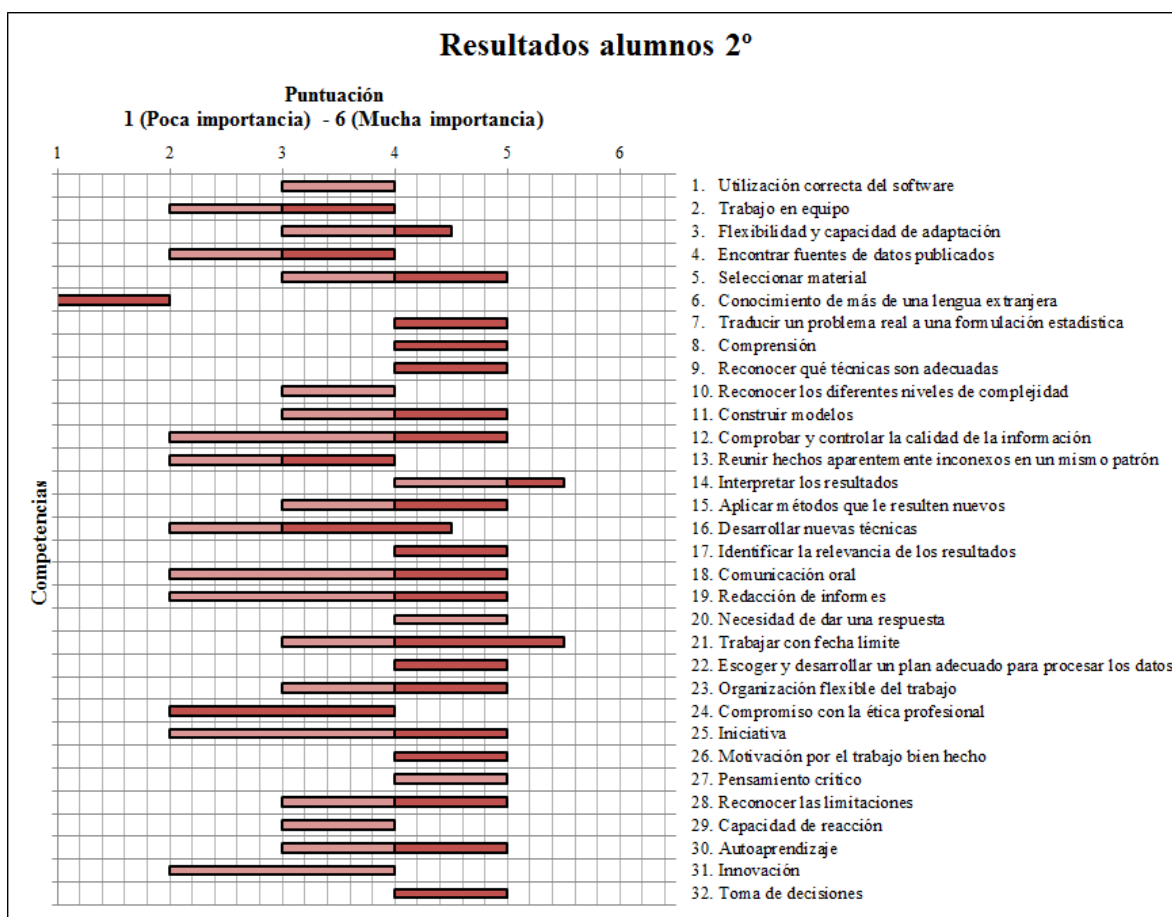


Gráfico 5.2.1. Diagramas de caja de las valoraciones de alumnos de segundo curso.

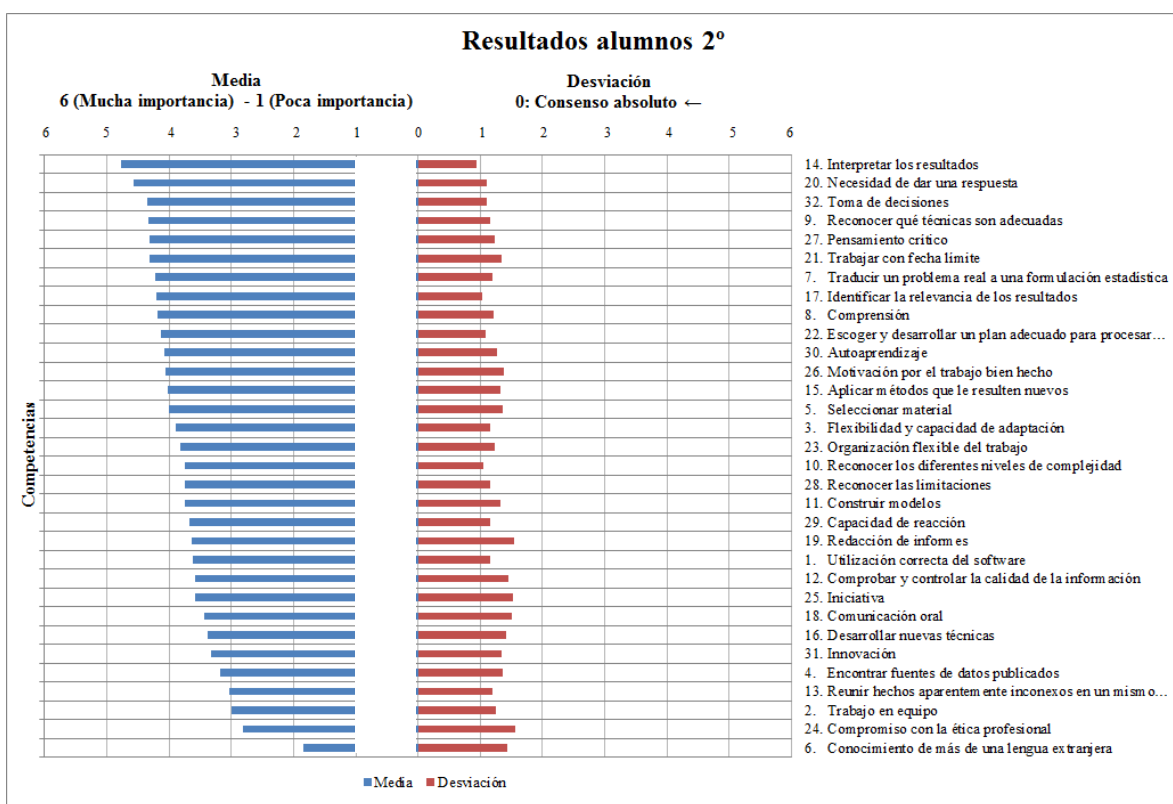


Gráfico 5.2.2. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de alumnos de segundo curso.

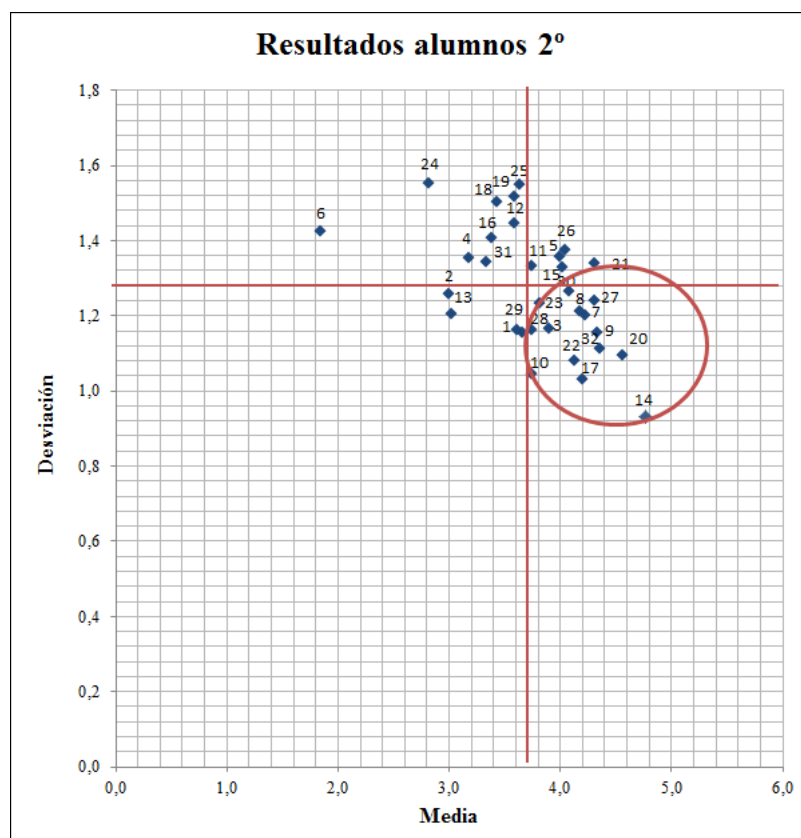


Gráfico 5.2.3. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de alumnos de segundo curso.

### Anexo 5.3. Alumnos de cuarto y quinto curso

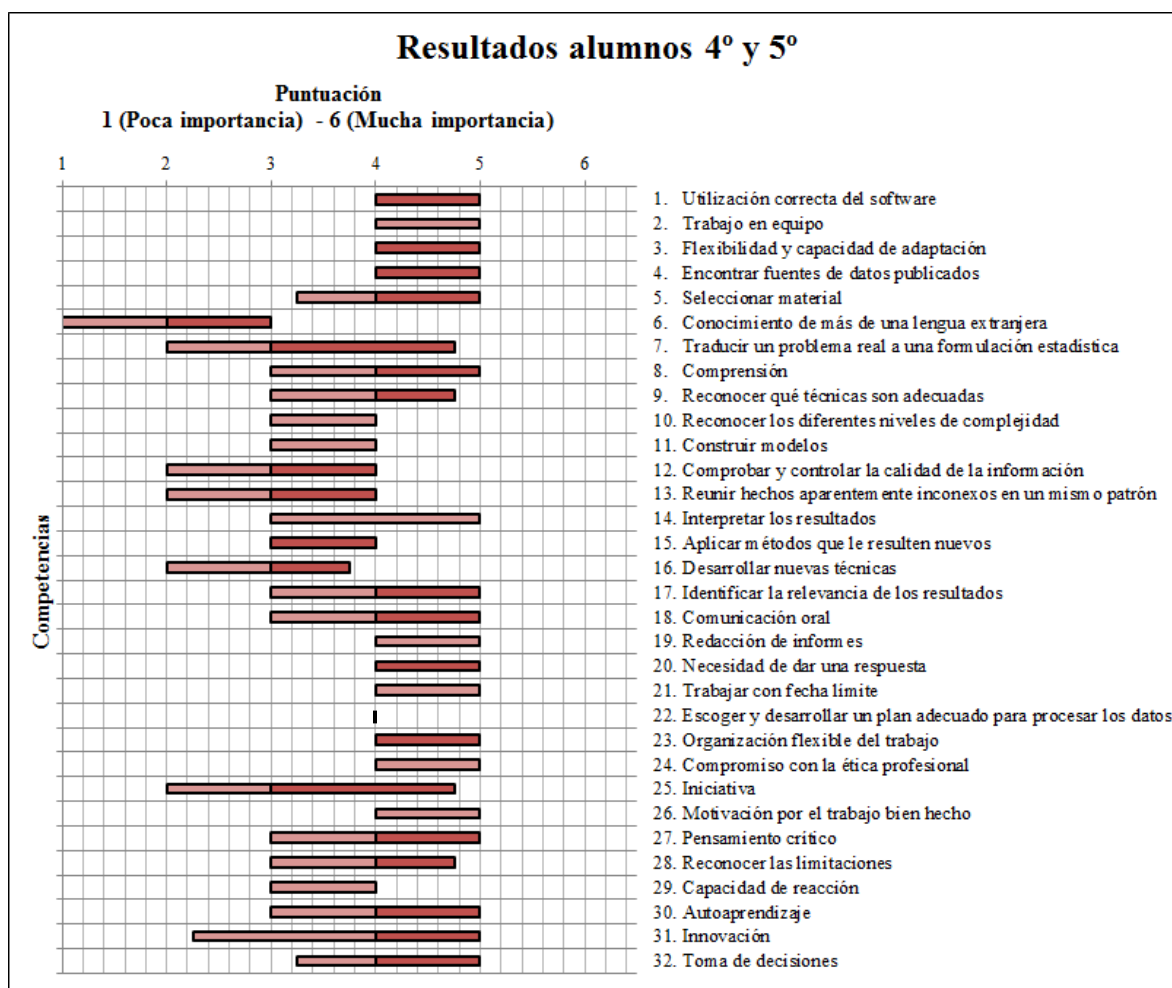


Gráfico 5.3.1. Diagramas de caja de las valoraciones de alumnos de últimos cursos.

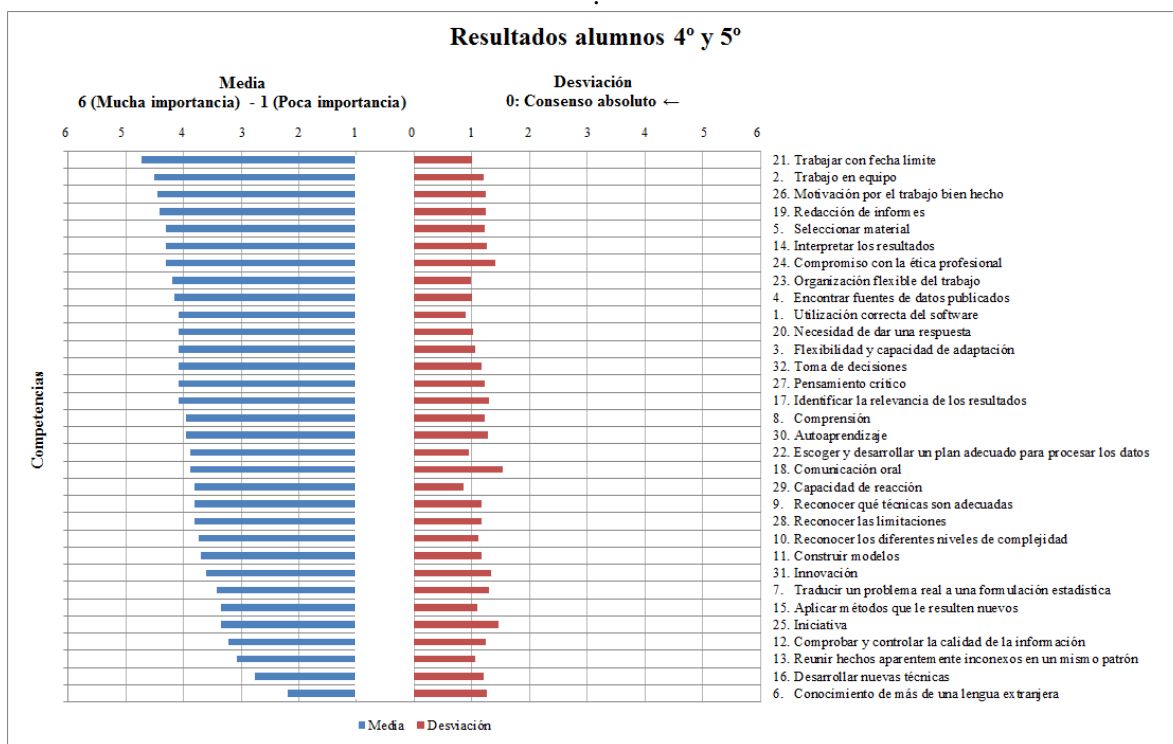


Gráfico 5.3.2. Ordenación de competencias según las valoraciones medias y, en caso de empate, según su desviación típica partiendo de las opiniones de alumnos de últimos cursos.

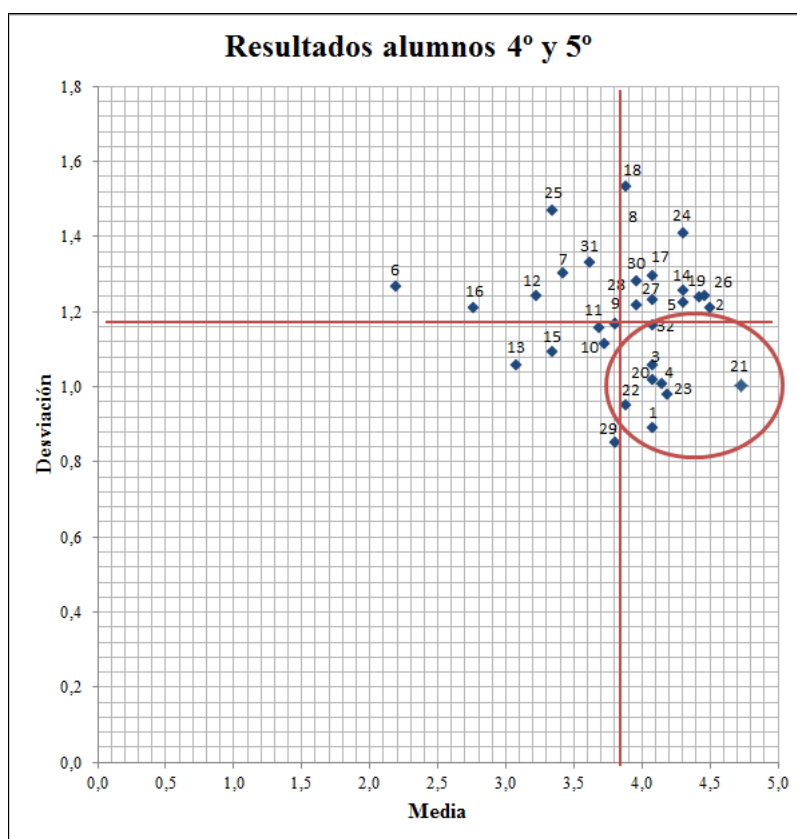


Gráfico 5.3.3. Diagrama de dispersión media – desviación, partiendo de las opiniones de alumnos de últimos cursos.

## **Anexo 6. Cuestionario dirigido a expertos en RRHH**

La utilización de este cuestionario se encuentra descrita en la sección 4.2.2 del capítulo de metodología (página 79)<sup>31</sup>. Para leerlo con más facilidad, se puede consultar el cuestionario en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

---

<sup>31</sup> Este cuestionario fue elaborado mediante *Google Forms* y se encuentra en el enlace web siguiente:  
<https://docs.google.com/forms/d/1InF4dEKwoSxm98r9iNtnIHA4WY0MWk8uk2F7AYR5tmg/viewform>

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1InF4dEKwoSmm96r9iNtmHA+WY/>

## ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA

INDICACIONES PARA RESPONDER Y ENVIAR ESTE CUESTIONARIO:

- Este cuestionario se debe completar de una sola vez para que sus datos se guarden y se envíen correctamente.
- No olvide que hay campos de repuesta obligatoria marcados con un asterisco. Si se omite alguno de estos campos no podrá continuar.
- Para enviar el cuestionario debe clicar en el recuadro ENVIAR que encontrará al final.

MUCHAS GRACIAS.

\* Required

### Datos personales

---

1. **Pregunta A.**  
Escriba las titulaciones de educación superior de las que dispone, por favor. Indique en cada caso el tipo de titulación y el nombre de la misma.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. **Pregunta B.**  
Indique el nombre del puesto de trabajo que ocupa actualmente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. **Pregunta C.**  
Describa brevemente la actividad profesional que realiza habitualmente en su puesto de trabajo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1 de 7 22/03/2015 22:21



ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1mF4dEKwo5sm98r9iNmPH44WY/>

**4. Pregunta D.**  
¿Ha oído hablar alguna vez del concepto de competencia?  
Mark only one oval.

Sí

No

**5. Pregunta E.**  
Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, indique en cuál de estos ámbitos ha oído hablar del concepto de competencia. Puede señalar más de una respuesta.  
Check all that apply:

En los medios de comunicación

En el ámbito profesional

Durante mi periodo de formación

En otras circunstancias

**6. Pregunta F. \***  
Para centrar ideas, defina brevemente qué entiende por competencia desde su visión personal en el ámbito profesional.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

### Competencias en el uso de la Estadística Aplicada

Si entendemos por competencias aquellas habilidades que una persona necesita poner en práctica para desarrollar su actividad profesional...

Indique la importancia con la que usted valoraría cada una de las competencias siguientes para cubrir un puesto en el que la Estadística sea una de las posibles herramientas de trabajo.

En cada caso señale el número adecuado utilizando una escala del 1 (muy poca) al 6 (muchísima)

Poca		Bastante		Mucha	
-	+	-	+	-	+
1	2	3	4	5	6

2 de 7 22/03/2015 22:21

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1mF4dEKwoSxz98r9iNmHA4WY>

7. a) **Utilización correcta del software \***  
Ser capaz de utilizar de forma correcta y funcional algunos programas informáticos relacionados con la actividad desarrollada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

8. b) **Seleccionar material \***  
Ser capaz de seleccionar críticamente entre los datos de los que se dispone para realizar un estudio.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

9. c) **Comprensión \***  
Ser capaz de entender el sentido, la naturaleza, del trabajo que se está llevando a cabo.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

10. d) **Reconocer qué técnicas son adecuadas \***  
Ser capaz de conocer los diferentes tipos de datos que se están trabajando para poder determinar qué técnicas son más adecuadas para procesarlos.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

11. e) **Interpretar los resultados \***  
Ser capaz de interpretar los resultados obtenidos en un estudio para poder utilizarlos en su contexto o en otros.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

12. f) **Identificar la relevancia de los resultados \***  
Ser capaz de evaluar la importancia y relevancia de los resultados que se han obtenido en el marco de un estudio concreto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

1 de 7 22/03/2015 22:21

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1InF4dEKwoSxz98r92NmTH4+WY/>

13. g) **Redacción de Informes \***  
Ser capaz de comunicar por escrito los resultados de un estudio de forma clara y organizada.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

14. h) **Compromiso con la ética profesional \***  
Ser capaz de actuar de forma ética frente a cualquier situación profesional.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

15. i) **Pensamiento crítico \***  
Ser capaz de analizar y evaluar los razonamientos, opiniones y afirmaciones para no aceptarlos como verdaderas o como falsas por defecto.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

16. j) **Capacidad de reacción \***  
Ser capaz de actuar de la forma más coherente posible frente a algún incidente, actuación que variará según el contexto y los recursos disponibles.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

17. k) **Autoaprendizaje \***  
Ser capaz de aprender conceptos o técnicas previamente desconocidas de forma autónoma, sabiendo identificar cuándo éstas son necesarias.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

18. l) **Toma de decisiones \***  
Ser capaz de escoger de forma reflexiva entre diferentes opciones disponibles durante el proceso de resolución de una situación problemática.  
*Mark only one oval.*

1 2 3 4 5 6

Muy poca       Muchísima

4 de 7 22/03/2015 22:21

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1LnF4dEKwoSxm98r9iNmTHA4WY>

Skip to question 19.

### Comentarios

---

19. **Pregunta G.**  
¿Considera conveniente añadir alguna otra competencia que no aparezca en el listado anterior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20. **Pregunta H.**  
De las competencias que acaba de evaluar, escoja de la lista desplegable la que considera más importante.  
Mark only one oval.

a) Utilización correcta del software

b) Seleccionar material

c) Comprensión

d) Reconocer qué técnicas son adecuadas

e) Interpretar los resultados

f) Identificar la relevancia de los resultados

g) Redacción de informes

h) Compromiso con la ética profesional

i) Pensamiento crítico

j) Capacidad de reacción

k) Autoaprendizaje

l) Toma de decisiones

1 de 7 22/03/2015 22:5

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADÍSTICA <https://docs.google.com/forms/d/1LnF4dEKwoSxxz9r9iNmPH44WY/>

21. Escoja ahora la segunda que considera más importante.  
*Mark only one oval.*

a) Utilización correcta del software

b) Seleccionar material

c) Comprensión

d) Reconocer qué técnicas son adecuadas

e) Interpretar los resultados

f) Identificar la relevancia de los resultados

g) Redacción de Informes

h) Compromiso con la ética profesional

i) Pensamiento crítico

j) Capacidad de reacción

k) Autoaprendizaje

l) Toma de decisiones

22. Finalmente, escoja la tercera que considera más importante.  
*Mark only one oval.*

a) Utilización correcta del software

b) Seleccionar material

c) Comprensión

d) Reconocer qué técnicas son adecuadas

e) Interpretar los resultados

f) Identificar la relevancia de los resultados

g) Redacción de Informes

h) Compromiso con la ética profesional

i) Pensamiento crítico

j) Capacidad de reacción

k) Autoaprendizaje

l) Toma de decisiones

23. **Pregunta I.**  
Añada cualquier comentario que considere conveniente.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 de 7 22/03/2015 22:21

ENCUESTA IQS DE COMPETENCIAS DE LA ESTADISTICA <https://docs.google.com/forms/d/1mF4dEKwoSsmz9kr9iNmHA4WY/>

24. **Pregunta J.**  
Para poder ampliar la información que nos ha facilitado, en caso de ser necesario, le agradeceríamos que nos escribiera su nombre y apellidos:


\_\_\_\_\_

25. Y su correo electrónico:

\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración.**

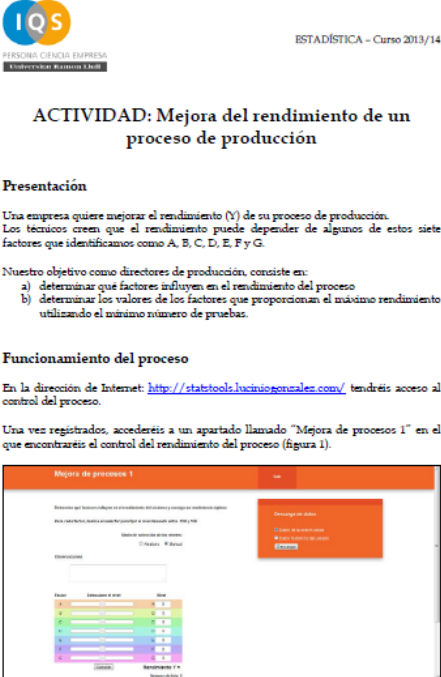
---

Powered by  
 Google Forms

24/7 22/03/2015 22:21

# Anexo 7. Actividades para el desarrollo de competencias

## Anexo 7.1. Enunciado del caso



ESTADÍSTICA - Curso 2013/14

**ACTIVIDAD: Mejora del rendimiento de un proceso de producción**

**Presentación**

Una empresa quiere mejorar el rendimiento (Y) de su proceso de producción. Los técnicos creen que el rendimiento puede depender de algunos de estos siete factores que identificamos como A, B, C, D, E, F y G.

Nuestro objetivo como directores de producción, consiste en:

- determinar qué factores influyen en el rendimiento del proceso
- determinar los valores de los factores que proporcionan el máximo rendimiento utilizando el mínimo número de pruebas.

**Funcionamiento del proceso**

En la dirección de Internet: <http://statstools.lucinioqueroales.com/>, tendréis acceso al control del proceso.

Una vez registrados, accederéis a un apartado llamado "Mejora de procesos 1" en el que encontraréis el control del rendimiento del proceso (figura 1).

Figura 1. Control del rendimiento del proceso (<http://statstools.lucinioqueroales.com/>)

Cuando se pone en marcha el proceso aparecen todos los factores en el nivel 0, que representa las condiciones actuales de trabajo.

Serrano Molinero, V. y González Sabad, L. (140134)

El nivel de cada factor se puede variar entre [-100 y 100].

Los niveles de los factores se pueden fijar de forma "Aleatoria" o "Manual".

Si se selecciona la opción "Aleatoria", el sistema genera al azar el valor de los niveles.

Si se selecciona la opción "Manual", el nivel de un factor se fija deslizando su cursor correspondiente y ajustando el valor con precisión de una unidad utilizando las flechas del teclado [←] [→]. De esta forma, podemos colocar el proceso en el nivel deseado de cada factor.

Además, se pueden escribir comentarios para registrar todo aquello que justifique los cambios realizados y la interpretación de los resultados observados.

Si se pulsa el botón [Calcular] se obtiene el rendimiento del proceso para los niveles fijados.

El sistema registra los niveles utilizados, el rendimiento obtenido y los comentarios escritos cada vez que se pulsa [Calcular].

Toda la información guardada en el sistema se puede recoger pulsando la opción [Descargar datos de la sesión actual] que se encuentra en la parte derecha de la pantalla. Así se obtiene un fichero procesable con Excel con el historial de la sesión de trabajo.

Una vez mejorado el rendimiento hasta el nivel deseado, se cierra el proceso pulsando sobre la opción [Salir].

**Informe final**

Al finalizar la actividad se debe entregar un informe en el que se recoja tanto la metodología utilizada como las interpretaciones extraídas. El informe se puede ir realizando simultáneamente al desarrollo de la actividad, con el objetivo de que contenga información suficiente para que esta pueda reproducirse.

La estructura de este informe se muestra de forma esquemática en la tabla adjunta a continuación:

Estructura del informe	
Portada (descargar modelo en blackboard)	
Presentación	
Desarrollo	
Conclusiones	

Serrano Molinero, V. y González Sabad, L. (140134)

## Anexo 7.2. Encuesta de satisfacción del caso

Para leer la encuesta con más facilidad, se puede consultar en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

**Encuesta de opinión**  
**Actividad: "Mejora del rendimiento de un proceso de producción"**

Esta encuesta tiene por objetivo conocer tu opinión sobre la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción" que realizaste hace unos días dentro de la asignatura de Estadística.

La encuesta se tratará de forma confidencial y los resultados se agruparán, de manera que no se puedan identificar tus respuestas.

Las respuestas no forman parte de tu evaluación académica, pero nos ayudarán a mejorar la calidad de la docencia de esta asignatura.

*Para cada frase, marca con una X el cuadro que mejor refleje tu opinión*  
*Por ejemplo:*

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia
				X	

**Respecto a la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción"...**

- 1 Me ha gustado usar la esta actividad para practicar algunos conceptos de Estadística.  

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia
- 2 Desearía que otras asignaturas usaran este tipo de actividades docentes.  

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia
- 3 Cuando hago actividades como ésta el rate que dedico para dormir.  

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia
- 4 No aprendí usando esta actividad para practicar algunos aspectos de Estadística.  

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia
- 5 Creo que es interesante que este tipo de actividades docentes se sigan usando.  

Muy en concordancia	Bastante en concordancia	Algo en concordancia	Algo en discordancia	Bastante en discordancia	Muy en discordancia

Encuesta elaborada por I. Cordero, J. Menacho, L. González y V. Soriano  
 Grupo ASISTEMBE IQS, Univ. Ramon Llull  
 (140326) 1



6 Hubiera preferido no tener que utilizar esta actividad para practicar conceptos de Estadística.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

7 Si ahora me ofrecieran esta actividad para practicar de nuevo, aunque no fuese obligatorio, lo haría.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

8 El uso de esta actividad facilita el aprendizaje de la Estadística.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

9 Usar esta actividad para practicar es un "rrollo".

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

10 Yo preferiría no utilizar esta actividad y cambiarla por el uso de otros medios educativos más habituales.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

11 Es divertido usar esta actividad para practicar conceptos de Estadística.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

12 Me hubiera gustado poder destinar más tiempo al uso de esta actividad para practicar.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

13 Usando esta actividad para practicar se aprende rápidamente.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

14 No recomiendo a nadie el uso de esta actividad para consolidar conceptos técnicos de Estadística.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido	Compartido

Encuesta elaborada por J. Cuadros, J. Moncho, L. González y V. Serrano  
Grupo ASISTEMBE IQS, Univ. Ramon Llull  
(140326) 2

15 Usar esta actividad para practicar algunos conceptos de Estadística es aprender jugando.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
mucho	mucho	mucho	mucho	mucho	mucho

16 Cuanto más uso esta actividad, más aprendo.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
mucho	mucho	mucho	mucho	mucho	mucho

En resumen:

El uso de la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción" para practicar...

17 Me ha resultado útil para aprender.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
mucho	mucho	mucho	mucho	mucho	mucho

18 Me resultará útil para aprobar.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
mucho	mucho	mucho	mucho	mucho	mucho

19 Me ha resultado motivador.

May m	Bastante m	Algo m	Algo de m	Bastante de m	May de m
mucho	mucho	mucho	mucho	mucho	mucho

A) Lo que más me ha gustado de uso de la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción" es:

B) Lo que yo cambiaría en el uso de la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción" es:

C) Lo que he aprendido con el uso de la actividad "Mejora del rendimiento de un proceso de producción" es:

Muchas gracias por responder a estas preguntas.

Encuesta elaborada por J. Cuadros, J. Moncho, L. González y V. Serrano  
Grupo ASISTEMBE IQS, Univ. Ramon Llull  
(140326) 3

-----  
Las respuestas son confidenciales y todos los tratamientos de los datos serán agregados y por tanto  
anónimos; considerando esto y para poder relacionar tus opiniones con otros resultados de la  
actividad, te agradecemos que escribas tu nombre.

NOMBRE Y APELLIDOS:

Si quieres añadir algún comentario, hazlo a continuación.

---

Encuesta elaborada por J. Cuadros, J. Menacho, L. González y V. Serrano  
Grupo ASISTEMBE IQS, Univ. Ramon Llull  
(140326) 3

## Anexo 7.3. Enunciado del ejercicio

Estadística (IR\_1)


**Nombre:**

**Instrucciones**

- Lea el enunciado, observe atentamente el gráfico y redacte el informe que se solicita; hágalo en este mismo documento escribiendo a partir del rótulo "Informe" (puede ocupar varias páginas si es necesario).
- Si necesita hacer cálculos, puede utilizar un libro Excel y añadir los resultados que considere necesario.
- Una vez acabado guarde este documento con el nombre:  
141210\_07\_SuApellido1\_SuApellido2\_SuNombre
- Envíelo por mail a [lucio.gonzalez@igs.edu](mailto:lucio.gonzalez@igs.edu) con el Asunto: IR\_1

**Enunciado**

Walter Gogel Company es un proveedor industrial de cinturones de seguridad, herramientas y resortes. Las sumas de sus ingresos varían mucho, desde menos de \$20.00 hasta más de \$400.00. Durante el mes de enero enviaron 80 facturas. El siguiente es un diagrama de caja de estas facturas. Redacte un breve informe que resuma los montos de las facturas.



**Informe**

1

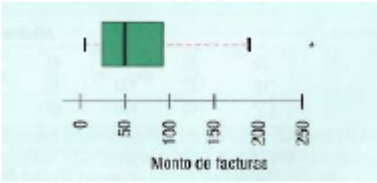
## Anexo 7.4. Encuesta de satisfacción del ejercicio

Para leer la encuesta con más facilidad, se puede consultar en formato PDF en la versión electrónica de la tesis adjunta en el CD.

**Valoración de la Actividad IR\_1: Encuesta**

**Enunciado**

Walter Gogel Company es un proveedor industrial de cinturones de seguridad, herramientas y resortes. Las sumas de sus ingresos varían mucho, desde menos de \$20.00 hasta más de \$400.00. Durante el mes de enero enviaron 80 facturas. El siguiente es un diagrama de caja de estas facturas. Redacte un breve informe que resuma los montos de las facturas.



Recientemente se ha realizado en clase la actividad descrita más arriba.

Con el objetivo de mejorar la docencia de la estadística me gustaría conocer su opinión con ayuda de sus repuestas a la encuesta que se adjunta. Esta encuesta forma parte de un trabajo de investigación que realiza el grupo de investigación ASITEMBE de la IQS School of Management bajo la dirección del Dr. Lucinio González Sabaté con el objeto mejorar la docencia en la asignatura de Estadística.

La encuesta es anónima. Sus repuestas no influirán en manera alguna sobre su calificación. Los resultados se divulgarán de forma anónima y agregada; sus repuestas formarán parte de estos resultados solamente si de su consentimiento

**DOY MI CONSENTIMIENTO A:**

1. Participar en el proyecto citado
2. Que el equipo de investigación ASITEMBE y al Dr. Lucinio González Sabaté) como investigador principal, puedan gestionar mis datos personales y difundir la información que el proyecto genere. Se garantiza que se preservará en todo momento mi identidad e intimidad, con las garantías establecidas en la ley 13/1999 de protección de datos y normativa complementaria.
3. Que el grupo ASITEMBE conserve todos los registros efectuados sobre mi persona en soporte papel o electrónico, con las garantías y los plazos legalmente previstos, si estuviesen establecidos, y a falta de previsión legal, por el tiempo que fuese necesario para cumplir las funciones del proyecto para las que los datos fueron recabados.

SI     NO

(Marque con una X lo que proceda)

1

Valoración de la Actividad IR\_1: Encuesta

ENCUESTA

Participó en la actividad:

NO

SI

1. ¿Recomendaría que este tipo de actividades se repitiera el próximo curso?

NO

SI

Sugerencias:

2. ¿Cree que le ha servido para repasar aspectos de la asignatura?

NO

SI Indique cuáles:

3. ¿Cree que le ha servido para mejorar alguna de sus habilidades relacionadas con la asignatura?

NO

SI Indique cuáles:

4. ¿Qué ha aprendido haciendo esta actividad?


Muchas gracias por su colaboración

Dr. Lucinio González Sabaté


## Anexo 8. Comunicaciones presentadas como resultado de la investigación

### Anexo 8.1. CIDUI 2010

Comunicación presentada en el VI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI 2010)<sup>32</sup>.



CIDUI  
2010



**NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.**  
Un análisis comparado y de tendencias.

---

**MODEL DE LES COMPETÈNCIES QUE ES REQUEREIXEN EN L'ÚS  
PROFESIONAL DE LA ESTADÍSTICA APLICADA**  
Serrano Molinero, V<sup>1</sup>., González Sabaté, L<sup>2</sup>., Puig Casado, P<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> i <sup>2</sup> Dept. Estadística Aplicada, IQS (Universitat Ramon Llull)  
Via Augusta 390 – 08017 Barcelona

<sup>3</sup> Departament de Matemàtiques, Facultat de Ciències, UAB  
Edifici C Campus de la UAB, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

<sup>1</sup>vanessa.serrano@iqs.url.edu <sup>2</sup>lucinio.gonzalez@iqs.edu <sup>3</sup>ppuig@mat.uab.cat

**1. Resum.**

El concepte de competència està molt vigent a l'actualitat com a conseqüència de la creació de l'Espai Europeu d'Educació Superior i a la Declaració de Bolonya (1999). No obstant, és un tema del que se'n discuteix des de fa aproximadament mig segle i del que malauradament no s'ha arribat a un consens clar pel que fa a la seva definició i classificació en diferents àmbits. Considerem necessari conèixer les competències que s'esperen d'un professional per poder fixar els continguts i objectius d'un pla d'estudis. En el cas de la Estadística cal tenir en compte a més a més la seva relació amb l'entorn, ja que en molts estudis aquesta disciplina es presenta com una eina per prendre decisions.

En aquest treball hem proposat un model de competències que considera la opinió tant del món acadèmic com del professional i que organitza les competències necessàries per a l'ús de la Estadística en diversos àmbits professionals. El model proposat complementa els


---

1

<sup>32</sup> <http://innovacion-docente.umh.es/2010/06/10/vi-cidui-congreso-internacional-de-docencia-universitaria-e-innovacion-cambio-en-la-cultura-docente-universitaria/>

## Anexo 8.2.CIDUI 2014

Comunicación presentada en el VIII Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI 2014)<sup>33</sup>.



**MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN:  
UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES**

---

**IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES COMPETENCIAS  
NECESARIAS PARA EL USO PROFESIONAL DE LA  
ESTADÍSTICA APLICADA EN ADE**

**¿Qué competencias se deben fomentar preferentemente en el aula?**

Serrano Molinero, V<sup>1</sup>. y González-Sabaté, L<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup>, IQS School of Management (Univ. Ramon Llull)  
Via Augusta 390 – 08017 Barcelona (España)

[vanessa.serrano@iqs.url.edu](mailto:vanessa.serrano@iqs.url.edu) [lucinio.gonzalez@iqs.url.edu](mailto:lucinio.gonzalez@iqs.url.edu)

**1. RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es determinar las competencias para el uso profesional de la Estadística que son más valoradas para optar a un puesto de trabajo. Para ello se ha utilizado una metodología de triangulación basada en el método Delphi aplicada a tres grupos de expertos. Así se ha podido averiguar qué competencias son consideradas como más relevantes para el uso de la Estadística en el contexto profesional de ADE y en consecuencia proponer cómo potenciar su desarrollo en el aula.

**2. ABSTRACT**

The aim of this work relies on the study of the skills for the professional use of Statistics that are most valued to get a job. To achieve this goal we have used the triangulation methodology based on the Delphi method applied to three groups of experts. Thus it has been possible to find out which skills are considered as the most relevant to the use of

1

<sup>33</sup> <http://www.cidui.org/ca.html>



## Anexo 8.3.CERME 9

Comunicación aceptada como poster en el 9<sup>th</sup> *Congress of European Research in Mathematics Education* (CERME 9, 2015)<sup>34</sup>.

### CORE COMPETENCIES FOR THE PROFESSIONAL USE OF APPLIED STATISTICS IN BUSINESS ADMINISTRATION, HOW TO PROMOTE THEM IN THE CLASSROOM?

Serrano Molinero, V. & González-Sabaté, L.  
*IQS School of Management (Univ. Ramon Llull)*

The main purpose of this paper consists in determining the competencies for the professional use of Statistics, highly appreciated to obtain a job in the field of Business Administration. A second objective is to propose a short activity in an Applied Statistics class to identify the level of the students' top-rated skills and promote them. Applied Statistics is understood as an instrumental subject of Statistics taught in numerous degrees that do not seek to train professional statisticians. As a consequence, it may not be separated from the context of its degree.

Batanero (2002) highlighted the important role that Statistics carried out in the development of modern society and the need to introduce Statistics at school arose. In accordance with the European Space for Higher Education (ESHE) and the market itself, it is necessary to train the future users of this discipline in competencies as well as instructing them in the usual contents. In order to achieve this, it is essential to determine which competencies are the most relevant in the professional environment.

The model proposed by Serrano, Puig & González-Sabaté (2010), consisting of 27 competencies, has been taken as the starting point. In order to simplify this model a validation technique through triangulation (Ghrayeb, Damodaran, & Vohra, 2011) was used together with an adaptation of the Delphi method in two rounds in three groups of experts: Business Administration graduates with professional experience, Statistic's teachers and Human Resources (HR) specialists. According to Astigaraga (2010), the Delphi method is based on the systematic use of intuitive judgment issued by a group of experts. The method would thus consist in asking experts questions by successive questionnaires in order to highlight convergences of opinions and deduce possible agreements. After this, the initial model was simplified to a new one composed by 12 competencies.

Later, a final classification was elaborated using the opinions of a new group of 66 HR professionals who were contacted thanks to the IQS Business Alumni. In result, the skill that seems to be most important is how to "Interpret the results", defined as the ability to interpret the results obtained in a study in order to use them in their context. The next two competencies are "Decision-making" and "Critical thinking".

<sup>34</sup> <http://www.cerme9.org/>