



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Escola de Doctorat

TESIS DOCTORAL TOMO II

Programa de Doctorado en Gestión y Valoración Urbana y Arquitectónica
Departamento de Tecnología de la Arquitectura (TA)

La percepción de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores en el uso residencial

Doctoranda:

Silvia Spairani Berrio

Director de la Tesis:

Dr. Josep Roca Cladera

Barcelona, Noviembre de 2015

Universidad Politécnica de Cataluña
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
Departamento de Tecnología de la Arquitectura (TA)
Centro de política del Suelo y Valoraciones

Tesis Doctoral

Tomo II



**Valor de
mercado y
percepción**

**de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en pavimentos y
revestimientos interiores en el uso residencial.**

Doctoranda: Silvia Spairani Berrio

Director de Tesis: Dr. Josep Roca Cladera

Programa de Doctorado en Gestión y Valoración Urbana y Arquitectónica

Barcelona, Noviembre de 2015

Tesis para obtener el grado de doctora



Acta de qualificació de tesi doctoral

Nom i cognoms

SILVIA SPAIRANI BERRIO

Programa de doctorat

DOCTORADO EN GESTIÓN Y VALORACIÓN URBANA Y ARQUITECTÓNICA

Unitat estructural responsable del programa

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LA ARQUITECTURA (TA)

Resolució del Tribunal

Reunit el Tribunal designat a l'efecte, el doctorand / la doctoranda exposa el tema de la seva tesi doctoral titulada **VALOR DE MERCADO Y PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. APLICACIÓN EN PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS INTERIORES EN EL USO RESIDENCIAL**

Acabada la lectura i després de donar resposta a les qüestions formulades pels membres titulars del tribunal, aquest atorga la qualificació:

NO APTE

APROVAT

NOTABLE

EXCEL·LENT

(Nom, cognoms i signatura)		(Nom, cognoms i signatura)	
President/a		Secretari/ària	
(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)
Vocal	Vocal	Vocal	Vocal

_____, _____ d'/de _____ de _____

El resultat de l'escrutini dels vots emesos pels membres titulars del tribunal, efectuat per l'Escola de Doctorat, a instància de la Comissió de Doctorat de la UPC, atorga la MENCIÓ CUM LAUDE:

SÍ

NO

(Nom, cognoms i signatura)	(Nom, cognoms i signatura)
President de la Comissió Permanent de l'Escola de Doctorat	Secretària de la Comissió Permanent de l'Escola de Doctorat

Barcelona, _____ d'/de _____ de _____

El Catedrático y Dr. Josep Roca i Cladera, del Departamento de Tecnología de la Arquitectura (TA),

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulado “Valor de mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores en el uso residencial”, que presenta y defiende la Señora Silvia Spairani Berrio para obtener el título de Doctora, ha sido realizado bajo su dirección.

Del mismo modo se indica, que el depósito de esta tesis doctoral cuenta con su aprobación, proponiéndose para su presentación.

Para ello dejan constancia, en este certificado, con su firma el director de tesis y la doctoranda.

Dr. Josep Roca i Cladera
Departamento de Tecnología de la Arquitectura
de la Escuela técnica Superior de Arquitectura de Barcelona

Silvia Spairani Berrio
Doctorado en Gestión y Valoración
Urbana y Arquitectónica

Barcelona, Noviembre de 2015



Prefacio

En el presente trabajo, la Tesis Doctoral titulada “*Valor de mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en pavimentos*” estudio, análisis y trato de manifestar la influencia de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial para explicar el comportamiento de su incidencia en la determinación de la estimación del valor de mercado. Este propósito se debe entender desde el punto de vista del ámbito de las valoraciones. En este sentido, resultaba conveniente realizar un estudio exhaustivo que permitiera ofrecer una visión panorámica y de punto de partida común para su aplicación posterior en la técnica de comparación. Es evidente que este problema se ha detectado en el ámbito de las valoraciones inmobiliarias y por ello, el diseño de una primera aproximación a un índice sintético de la calidad percibida sobre los materiales de construcción en el uso residencial se considera constituye una herramienta que facilita la obtención de una magnitud representativa del valor –utilidad percibido, tanto por los oferentes como por los demandantes de inmuebles, desde el punto de vista de calidad de los materiales de construcción. De esta forma, cualquier valorador en el futuro podrá describir con suficiente concreción la percepción del material de construcción para el uso residencial.

Este trabajo de investigación está dividido en dos tomos y siete capítulos. Los tres primeros capítulos conforman el primer Tomo y los cuatro capítulos restantes el segundo Tomo. Cada capítulo se ordena de una forma diferente aunque atiende a un esquema básico que está presente en todos menos en el capítulo siete, con la intención de concretar el panorama general de la problemática del valor de mercado y la percepción de la calidad de los materiales de construcción y su aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial. El primer capítulo está dedicado a presentar y sintetizar el interés de la presente investigación. El segundo a establecer los objetivos, las hipótesis y la metodología del trabajo de investigación. El tercero se hace una revisión teórica del estado de la cuestión sobre la doctrina económica, desde el punto de vista del concepto “valor-utilidad”. El cuarto y quinto se centran en plantear y resolver la parte empírica de la investigación. En el capítulo seis se muestran las conclusiones. El séptimo capítulo, como parte final de la tesis, contiene básicamente una lista bibliográfica general de los libros, tesis y artículos utilizados, además de mostrar la divulgación de los resultados relacionados con la investigación.

Se trata de un trabajo que pretende dar una visión completa del valor de mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos interiores. El punto de arranque obligado ha sido el análisis y evolución de la fase documental, cuyo objetivo es establecer un correcto marco teórico que fundamente las hipótesis del diseño de la aproximación a un índice sintético de la calidad percibida sobre los materiales de construcción en el uso residencial. Se concreta en ofrecer, en una secuencia lógica, desde los inicios del análisis del concepto “valor-utilidad”. Un estudio global (o de conjunto) llevado a cabo desde la perspectiva del futuro cálculo de la estimación del valor de mercado que no habían sido tratados, de forma unitaria, desde el punto de vista de la valoración de inmuebles para posteriormente considerar la percepción del material de construcción. Y aunque pudiera parecer lo contrario se debe entender, además, que resultaba conveniente incluir para la investigación, la determinación de la calidad del material en el uso residencial desde el punto de vista de racionalidad de la demanda. Para ello, se estudia y analiza si existe en la complejidad del cálculo de la estimación del valor de mercado, una relación causal entre las variables calidad técnica (CTo) y el atractivo estético (CEs).

Igualmente, se debe aclarar que para dar una respuesta era imprescindible estudiar un modelo de diseño experimental de manera que se pudiera separar los efectos de los factores y eliminar los efectos de otras variables no incluidas en la experimentación propuesta en esta tesis doctoral. De esta forma se puede atribuir a los factores controlados en el experimento, las posibles diferenciaciones en la variable respuesta. Por otro lado, se presentan los análisis de los modelos de regresión, los cuales ocupan la mayor parte del capítulo 4. Dichos modelos también pueden tratar de estudiar la relación entre una variable de respuesta y un conjunto de variables explicativas y para darle validez y fiabilidad, se hace una réplica en el capítulo 5, esta vez mediante la técnica del análisis conjunto adaptativo.

Finalmente, sólo queda hacer referencia a la publicación de los resultados relacionados con la investigación, considerándose una parte fundamental de la tesis, ya que se ha permitido establecer las limitaciones del trabajo empírico que se presenta. En cualquier caso, se espera que la tesis sirva de punto de partida para el desarrollo de futuras líneas de investigación en la interrelación del ámbito de las valoraciones y de los materiales de construcción y que, además, se convierta en un trabajo multidisciplinar que aúne distintos conocimientos para crear una perspectiva lo más completa posible. De esta forma, se intenta poner la percepción sobre los materiales de construcción del uso residencial en el lugar que le corresponde, al introducir el conjunto de operaciones matemáticas que reflejan en términos formales una mejora en el cálculo de la estimación del valor de mercado, mejorando posiblemente la realidad de cálculo del método de comparación.



Prefazione

Nel presente lavoro di tesi, dal titolo “ *Valore di mercato e percezione della qualità dei materiali da costruzione. Applicazione alle pavimentazioni e alle finiture d'interni ad uso residenziale*”, viene identificato e misurato il peso della percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale per valutare il suo effetto sulla determinazione del valore di mercato. Questo obiettivo va inteso soprattutto dal punto di vista estimativo e appare coerente a un approccio che, da un lato, possa offrire una visione d'insieme, mentre, dall'altro, possa poi essere implementato all'interno di una procedura comparativa. È abbastanza chiaro che esso è legato al campo delle valutazioni immobiliari e che, di conseguenza, il tentativo di approssimare la costruzione di un indice sintetico della qualità percepita dei materiali da costruzione può essere considerato uno strumento atto a facilitare l'ottenimento di una scala di valore condivisa, dai produttori come dagli acquirenti di immobili. In questo modo, ogni futuro valutatore potrà disporre di un punto di riferimento per la valutazione della percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale.

Questo lavoro di ricerca è diviso in due volumi e sette capitoli. I primi tre capitoli costituiscono il primo volume e i restanti quattro capitoli il secondo volume. Ogni capitolo è organizzato in modo diverso, ma è coerente a una struttura logica di base, che è presente in tutti, ma che nel capitolo sette viene resa maggiormente esplicita. Il primo capitolo è dedicato a presentare e riassumere l'interesse di questa ricerca. Il secondo serve a stabilire gli obiettivi, le ipotesi e la metodologia della ricerca. Il terzo è una revisione teorica dello stato dell'arte della dottrina economica, dal punto di vista della teoria del valore-utilità. Il quarto e il quinto capitolo costituiscono un approfondimento delle implicazioni empiriche della ricerca. Nel sesto capitolo sono riportate le conclusioni. Il settimo capitolo, a chiusura della tesi, oltre a indicare le possibilità di disseminazione dei risultati della ricerca, contiene fondamentalmente un elenco bibliografico generale.

Come si è detto, si tratta di un lavoro che tenta di fornire una visione completa delle relazioni tra il valore di mercato e la percezione della qualità dei materiali da costruzione applicati alla pavimentazione e alle finiture d'interni ad uso residenziale. Il punto di partenza obbligatorio è stato l'analisi e l'evoluzione dello stato dell'arte della disciplina, che mira a stabilire un corretto quadro teorico atto a sostenere l'ipotesi che sia possibile misurare e valutare un indice sintetico di qualità percepita. Si tratta, prima di tutto, di richiamare i fondamenti della teoria del valore-utilità attraverso uno studio globale – condotto nella prospettiva della stima del valore di mercato – che, almeno sino ad oggi, non era stato trattato in modo unitario dal punto di vista della valutazione, considerando piuttosto la percezione dei materiali da costruzione come un aspetto separato. Nonostante possa sembrare una contraddizione con la concezione del comportamento del consumatore basata su razionalità e principio di massimizzazione dell'utilità, è sembrato opportuno porre al centro della ricerca il tema della percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale. Per fare questo è stato studiato e analizzato il calcolo del valore di mercato nella sua complessità, come relazione causale tra le variabili pertinenti la qualità tecnica (CTo) e l'*appeal* estetico (CE_s).

È poi opportuno chiarire che, per poter rispondere a tale obiettivo, è stato necessario mettere a punto un disegno sperimentale che desse l'opportunità di separare gli effetti dei fattori endogeni al modello da quelli delle variabili non incluse nell'esperimento (fattori esogeni). In questo modo, l'eventuale variazione della variabile dipendente può essere attribuita solo ai fattori controllati all'interno dell'esperimento. D'altra parte, le ipotesi causali sono presentate nella parte di analisi che riguarda i modelli di regressione multipla, che occupano la maggior parte del capitolo 4. Come risaputo, questi modelli sono impiegati per investigare le relazioni tra una variabile dipendente e un insieme di variabili esplicative e per dare loro validità, si è deciso di replicare l'esperimento nel capitolo 5, ma questa volta con l'ausilio della tecnica della *Conjoint Analysis*.

I risultati della ricerca che vengono qui presentati costituiscono una parte fondamentale della tesi, in quanto hanno permesso alla dottoranda di stabilire i limiti del lavoro empirico e del disegno dell'esperimento. In ogni caso, la tesi dovrebbe servire come punto di partenza per lo sviluppo di future ricerche sulla relazione tra la valutazione e la qualità percepita dei materiali da costruzione in una direzione multidisciplinare, che combini diverse conoscenze per creare una prospettiva il più completa possibile. In questo modo, si cerca di porre la percezione dei materiali da costruzione nella giusta prospettiva, per migliorare le procedure estimative relative alla stima del valore di mercato.



TOMO II

TOMO I

ÍNDICE GENERAL.

❖ RESUMEN.	3
❖ ABSTRACT. (Italiano)	5
❖ ABSTRACT. (Inglés)	7
❖ PREFACIO.	9
❖ PREFAZIONE.	11
➤ Agradecimientos.	13
➤ Dedicatoria.	15
❖ ÍNDICE GENERAL DE LA TESIS.	16
❖ LISTADO DE ILUSTRACIONES Y TABLAS.	21
➤ Índice de figuras.	22
➤ Índice de tablas.	25
➤ Índice de ecuaciones.	33
➤ Índice de gráficos.	33
➤ Listado de abreviaturas.	34
➤ Listado de símbolos algebraicos.	40

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN/INTRODUZIONE.

1. INTERÉS DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO.	43
2.2. El interés de la investigación.	43
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO.	46
2.1. El porqué del trabajo de investigación.	46
2.2. El planteamiento del problema.	50
3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.	52
❖ SINTESIS DEL CAPÍTULO I.	55
1. L'INTERESSE DEL SOGGETTO IN ESAME.	57
2.1. L'interesse della ricerca.	57
2. GIUSTIFICAZIONE DELLA QUESTIONE IN ESAME.	60
2.1. Le motivazioni del lavoro di ricerca.	60
2.2. L'approccio del problema.	64
3. STRUTTURA DELLA RICERCA.	66
❖ SINTESI DEL CAPITOLO I.	69

CAPÍTULO II: OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

2. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.	72
2.1. Desarrollo de hipótesis preliminares del trabajo de investigación.	72
2.1.1. Interrogantes del trabajo de investigación.	72
2.2. Metodología de la investigación.	75
2.2.1. Parte documental: Marco teórico.	75
2.2.2. Parte experimental: Análisis cuantitativos de encuestas de percepción subjetiva de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial.	84
❖ SINTESIS DEL CAPÍTULO II.	87
2. OBIETTIVI, IPOTESI E METODOLOGIA DELLA RICERCA.	89
2.1. Sviluppo delle ipotesi preliminare al lavoro di ricerca.	90
2.1.1. Alcune domande	90
2.2. Metodologia della ricerca	93
2.2.1. Framework teorico	93
2.2.2. Parte sperimentale: Analisi quantitativa della percezione soggettiva della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale e stima dell'utilità	101
❖ SINTESI DEL CAPITOLO II.	103

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO SOBRE EL CONCEPTO “VALOR-UTILIDAD” Y SU INFLUENCIA EN LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE MERCADO.

3. CONSIDERACIONES HISTÓRICAS DEL CONCEPTO “VALOR-UTILIDAD” Y SU INFLUENCIA EN LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE MERCADO.	105
3.1. Delimitación conceptual.	105
3.2. Las aportaciones de la Escuela Clásica del concepto “valor-utilidad” y su influencia en la estimación del valor de mercado.	107
3.2.1. La teoría clásica del concepto “valor - utilidad” y su influencia en la estimación del valor de mercado	107
3.3. Las aportaciones de la Escuela Neoclásica del concepto “valor-utilidad” y su influencia en la estimación del valor de mercado.	142
3.3.1. La teoría neoclásica del concepto “valor-utilidad” y su influencia en la estimación del valor de mercado	142
3.3.2. La teoría de la utilidad y el comportamiento del consumidor	188
3.4. Las contribuciones más recientes a la teoría del valor y su influencia en la estimación del valor de mercado	205
❖ SINTESIS DEL CAPÍTULO III.	217

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA DEMANDA DE LA CALIDAD Y OBTENCIÓN DE UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA.

4.1. ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA DEMANDA DE LA CALIDAD.	225
4.1.1. Delimitación conceptual.	225
4.1.2. La percepción del consumidor respecto a la calidad, la calidad de vida y su aplicación en la estimación del valor de mercado.	229
4.2. OBTENCIÓN DE UNA APROXIMACIÓN AL INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA SOBRE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL.	247
4.2.1. Delimitación conceptual.	247
4.2.2. La modelización de las preferencias del consumidor mediante alternativas multi atributo.	249
4.2.3. Determinación de las variables de la investigación mediante análisis multivariante.	251
4.2.4. Planificación y diseño de la investigación con encuestas de percepción subjetiva.	254
2.2.4.1. Introducción.	254
2.2.4.2. Estructura de la encuesta a usuarios.	257
2.2.4.3. Estructura de la encuesta a expertos.	262
2.2.4.4. Preparación del muestreo a implementar.	268
2.2.4.5. Estudio de los resultados de las encuestas.	273
4.2.4.5.1. Análisis de las variables socio-demográficas.	273
4.2.4.5.2. Análisis de la información obtenida de las encuestas de usuarios.	276
4.2.4.5.3. Análisis de la información obtenida de las encuestas de expertos.	337
4.2.4.5.4. Análisis de la información de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios y expertos.	433
❖ SINTESIS DEL CAPÍTULO IV.	457

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA DEMANDA MEDIANTE EL MÉTODO DEL ANÁLISIS CONJUNTO ADAPTATIVO Y LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

5.1. EL CONJOINT ANÁLISIS (CA)	459
5.1.1. Delimitación conceptual.	459
5.1.2. El interés de la inclusión del Conjoint Analysis en la metodología del análisis de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial.	462
5.1.3. Desarrollo histórico de la historia del Conjoint Analysis (CA).	472
5.1.4. Diseño de un experimento utilizando el Conjoint Analysis (CA).	491
5.1.4.1. Análisis realizados, previos a la parte experimental.	491
5.1.4.2. Estructura de la encuesta a usuarios y expertos.	501

5.1.4.3. Preparación del muestreo a implementar.	508
5.1.4.4. Análisis de la parte experimental.	510
5.1.4.5. Estudio de los resultados de las encuestas.	521
5.1.5. Contrastación de los resultados obtenidos con el modelo de regresión múltiple y el Análisis Conjunto Adaptativo (ACA).	523
❖ SÍNTESIS DEL CAPÍTULO V.	525

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL TRABAJO.

6.1. CONCLUSIONES.	527
6.1.1. Delimitación conceptual.	527
6.1.2. Conclusiones.	528
6.2. LIMITACIONES DEL TRABAJO EMPÍRICO.	537
6.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL TRABAJO.	539
❖ SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VI.	541
6.1. CONCLUSIONI	543
6.1.1. Delimitazione concettuale.	543
6.1.2. Conclusioni.	544
6.2. LIMITI DELL'ESPERIMENTO EMPIRICO	552
6.3. FUTURE LINEE DI RICERCA	554
❖ SINTESI DEL CAPITOLO VI.	556

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA INVESTIGACIÓN.

7. 1.BIBLIOGRAFÍA.	558
7.2. DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS RELACIONADOS CON LA INVESTIGACIÓN	579
7.2.1. Desarrollo de un indicador de calidad percibida sobre el uso de materiales cerámicos en Arquitectura mediante análisis de encuestas. Estudios preliminares.	579
7.2.2. A close look at the expert's perception of the suitability of construction materials for residential use. Preliminary studies.	594
7.2.3. Incidencia de la percepción subjetiva del experto sobre las propiedades mecánicas de los materiales de construcción en el mercado inmobiliario. Estudios preliminares en el uso residencial	596
7.2.4. La incidencia de calidad de los materiales de construcción sobre la satisfacción del individuo: un análisis basado en encuestas de percepción subjetiva.	604
7.2.5. A use of the conjoint analysis technique to establish the perceived quality of building materials in the residential use. Preliminary studies.	626
SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VII.	628



TOMO II

CAPÍTULO IV

**ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA
DEMANDA DE LA CALIDAD Y OBTENCIÓN DE UNA PRIMERA
APROXIMACIÓN AL INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA**

4. 1. ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA DEMANDA DE LA CALIDAD

“El consumo es un rasgo cada vez más agudo de las sociedades modernas, sus efectos han sido uno de los principales temas objeto de interés a lo largo de la historia del pensamiento económico. El consumo es la actividad económica vinculada estrechamente con la satisfacción de las necesidades¹”

Oscar Henao y José Fernando Córdoba

“Un objeto no puede tener ningún valor a menos que tenga una utilidad. Nadie dará nada por un bien que no le reporte alguna satisfacción. Es cierto que, a veces, las personas se comportan de manera insensata y compran cosas, como hacen los niños, para satisfacer una ilusión momentánea; sin embargo, al menos en ese momento piensan en que existe un deseo que satisfacer”.

Frank Taussig

4.1.1. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.

No hay duda que en el capítulo tres, tomo I, de esta tesis doctoral, se identificaron los dos conceptos, “Valor de uso” y “Valor de cambio”, inherentes a la definición de “Valor de mercado”. Es evidente que las vertientes objetiva y subjetiva son esenciales en la propia definición, materializando el significado global de la expresión bajo las premisas de un estudio estricto y riguroso, fruto de unas variables de probabilidad que se encuentran acotadas por unos límites de intervalo y una metodología de cambio preestablecida, en la que se debería mover el posible precio de venta del inmueble.

Según de la manera que los individuos perciban la calidad total del bien vivienda, generarán apreciaciones sobre el bien (imágenes sobre su calidad) que posteriormente se traducirán en actitudes positivas o negativas, para terminar configurando intenciones de compra en el mismo sentido.

¹ Ver. HENAO, O., Córdoba, F. J. “Comportamiento del consumidor, una mirada sociológica” Entramado, Vol. 3, N° 2, pp. 18, (julio-diciembre 2007).

Por ello, los compradores de un bien vivienda miden su calidad en función de la mayor o menor adecuación de las calidades de los productos al objetivo funcional para el que han sido proyectados. En principio, cuanto mayor sea dicha adecuación de calidad, más posibilidades existen para que de la vivienda satisfaga plenamente las necesidades del consumidor, es decir, de que tenga una calidad y un precio superior al resto de viviendas ofertadas en el mercado inmobiliario. Por otro lado, los compradores tienden a sobrevalorar el bien a adquirir, ya que entienden que lo que ellos compran posiblemente sea lo mejor del mercado, por lo que su calidad real suele ser inferior a su calidad percibida.

Para esta investigación, es imprescindible el análisis de la parte subjetiva del valor de mercado, dado que la variable asociada al atractivo estético (AE) dependerá de la aceptación de un determinado material, por la oferta y la demanda, en función de la percepción del mismo. Así pues, se define la **parte subjetiva² del valor** como el aspecto con más peso en la materialización de la estimación del Valor de mercado³.

Por tanto, y dado que un factor clave de éxito en el mercado actual consiste en comprender el comportamiento del consumidor e identificar sus necesidades y exigencias (dada las limitaciones presupuestarias de la sociedad), el punto de partida en la parte empírica se basará en aclarar que para cuantificar las apreciaciones subjetivas o actitudes de las personas, se debe medir antes la satisfacción del individuo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble, pero siempre teniendo en cuenta el nivel de aptitud o rechazo de dicho material en la sociedad. Por ese motivo, para el consumidor la calidad es siempre una calidad percibida, es decir, una estimación o juicio global según su percepción racional de la calidad, la cual no tiene por qué coincidir con la realidad objetiva de calidad, por lo que es válido para determinar en qué medida se adecua la percepción de la calidad del bien (vivienda) a su uso.

El análisis de la calidad orientada al consumidor (sus preferencias, actitudes, comportamiento, etc.), se ha convertido en los últimos años, en un aspecto clave en el desarrollo de eficientes estrategias de mercado dentro de la unión Europea.

En consecuencia, se debe considerar lo establecido en la teoría del comportamiento del consumidor, ya que en ella es esencial discernir la importancia de la utilidad total y de la utilidad marginal que le reporta al individuo como demanda (consumidor), para que satisfaga de la mejor forma sus deseos y necesidades.

² Lo que resta para la conformación del Valor de Mercado, es decir, la parte objetiva sería el aspecto que complementaría a la parte subjetiva para la materialización de la estimación del Valor de Mercado. Entiéndase ésta como los límites que marcan los oferentes o demandantes al acotar la estimación del Valor de Mercado. El intervalo que limitan comprende una función de probabilidad del precio, caracterizado por una parábola de Gauss obtenida del análisis estadístico y económico de un mercado abierto y competitivo, en un momento concreto donde se establecen las fluctuaciones en los que se moverá la cuantificación monetaria por la cual, en el mercado urbano, es retribuido el inmueble a valorar.

³ Se debe entender ésta como la utilidad social que intenta contemplar toda su diversidad respecto de las apreciaciones o actitudes de las personas (oferentes y demandantes), según el interés que despierte en ellos.

Es por ello por lo que la modelización de las preferencias del consumidor entre alternativas multi-atributo, se ha convertido en una técnica habitual de investigación para llegar a obtener un modelo de comportamiento de la demanda.

Así pues, en la segunda parte de este capítulo se muestra la metodología empleada para llevar a cabo una primera aproximación al diseño de la componente subjetiva del indicador de calidad multidimensional. La metodología empleada se basa en la utilización de una técnica multi-atributo de análisis multivariante a través de encuestas, o lo que es lo mismo, se trata de medir la percepción del individuo o grado de satisfacción del mismo, ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble, teniendo en cuenta el nivel de aceptación o rechazo de dicho material por la sociedad.



TOMO II

4.1.2. LA PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR RESPECTO A LA CALIDAD, LA CALIDAD DE VIDA Y SU APLICACIÓN EN LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE MERCADO.

Desde un punto de vista social y de realización humana, sin duda, el bien vivienda es una de los elementos más importantes a la hora de definir las condiciones de calidad de vida de un individuo. Después de todo, el consumidor que adquiere una vivienda no lo suele hacer por puro capricho o ilusión, sino por la motivación que le empuja hacia un proyecto de inversión que tiene en mente (vivir en ella, alquilarla, revenderla con una plusvalía...).

De hecho, y con razón, no se debe conceptualizar el bien inmueble solo como el espacio físico destinado al alojamiento de personas, de forma temporal o permanente sino desde el punto de vista de la neuroarquitectura. Así, el diseño interior y exterior de la vivienda debe poder ser capaz de transformar positivamente la percepción del consumidor del espacio donde se encuentra para darle bienestar subjetivo. En suma, el consumidor quiere un diseño funcional del bien vivienda eficaz y con un equipamiento que favorezca su bienestar y la mejora de su calidad de vida, dado que busca que perdure en el tiempo. Es decir, implícitamente el consumidor busca o considera una situación media o de sensación de permanencia en el tiempo.

Por tanto, no se trata sólo en esta investigación de diferenciar las diferentes posibilidades de calidad de las viviendas sino saber el impacto que tiene sobre nuestro estado de ánimo a la hora de la toma de decisiones en la compra de un inmueble. Es por ello que se trata de ir un paso más allá e indagar sobre qué efecto específico tiene los espacios de la vivienda en el tipo de pensamiento que generamos desde el punto de vista de la estimación del valor de mercado.

Los estudiosos CUMMINS, R (1948-) y CAHILL, J (1942-), que han prestado mucha atención desde el punto de vista de la calidad de vida en relación al componente cognitivo de percepción objetiva y subjetiva del individuo, se han detenido en considerar los juicios de valor y de autopercepción del individuo respecto a la satisfacción de sus necesidades de calidad de vida.⁴ Este último aspecto se identifica con un estado de bienestar general y permanente, en consecuencia debemos distinguir entre los ambientes considerados necesarios para una vida satisfactoria y la práctica de la vida en sí misma.

⁴ En este trabajo de investigación se define el concepto "calidad de vida" como la evaluación cualitativa de la relativa calidad de las condiciones de vida asociadas a un bien inmueble de uso residencial, incluyendo todo lo relativo a la percepción de los materiales (color, textura, estética, iluminación, etc.) Todo ello con el objetivo de identificar que materiales son percibidos insatisfactoriamente en una vivienda, para así de este modo mejoramos en el futuro la calidad de vida del individuo.

De ahí que es oportuno, a este respecto en la presente investigación, examinar la calidad del bien inmueble ya que, en general, parece estar vinculada a otras variables psicológicas y sociológicas que involucran, en sí mismas, el concepto de calidad de vida donde se incluyen componentes objetivos y subjetivos relativos a diversos ámbitos de la vida del individuo y de su satisfacción plena (entendida como felicidad).

“[...]La calidad de vida es a la vez objetiva y subjetiva, siendo cada componente la agregación de siete ámbitos como son el bienestar material, la salud, la productividad, la intimidad, la seguridad, la comunidad, y el bienestar emocional. Los ámbitos objetivos comprenden medidas culturalmente relevantes de bienestar objetivo. Los ámbitos subjetivos comprenden la satisfacción con distintos ámbitos según su peso atribuido e importancia”⁵

En principio, y de acuerdo con las anteriores consideraciones, se podría decir que el individuo busca disfrutar de unas condiciones adecuadas en una vida realizada que, por la razón que sea, desea. Por ello, la calidad de vida está íntimamente vinculada a las capacidades y percepciones de privacidad de las personas, donde existe la libertad (dentro de sus posibilidades) de elegir la clase de vivienda y de vida que quiere para sí. Aludimos a MALDONADO, T (1922 -) ya que considera el problema de la calidad de vida en relación a la satisfacción de las necesidades de bienestar del individuo y de su progreso en la vida.

“[...] Es evidente que, de un modo u otro, el problema de la calidad de vida aparece estrechamente vinculado a las ideas que cada uno tiene de la satisfacción de las propias necesidades

Pero cuando surge la cuestión de las necesidades, estamos seguros de que, antes o después, nos veremos obligados a medirnos con la idea de felicidad. [...]En la práctica nadie puede escapar a la exigencia de plantearse la cuestión de la propia felicidad.”⁶

En la medida en que esta noción de bienestar tiende a sustentarse en perspectivas individualistas, se puede instituir que la satisfacción con el diseño de los espacios arquitectónicos de la vivienda es un elemento clave de la satisfacción en la vida de las personas y de su idea de felicidad.

⁵ Op.cit CUMMINS, R. y CAHILL, J. “Avances en la comprensión de la calidad de vida subjetiva”. Intervención psicosocial, Vol.9, Nº 2, pp.188, (2000)

⁶ Óp. Cit. MALDONADO, T. *El futuro de la modernidad*. Júcar, Madrid, España, pp.101, (1990). Hace alusión también al concepto de felicidad asociada a la calidad de vida expuesta por MCGILL'S, V.J. *The Idea of Happiness*, Praeger, New York, Washington, London, pp. 360, (1967).

“[...] At a time when technological progress and prowess have grown so menacing, there is perhaps a point in examining again the nature of the good life to which, in our tradition, such developments owe their only justification.[...]A lasting state of affairs in which the most favorable ratio of satisfied desires to desires is realized, with the proviso that the satisfied desires can include satisfactions that are not preceded by specific desires for them, but come by surprise.[...]”

Así pues, es importante considerar que los componentes subjetivos están asociados al concepto de bienestar personal subjetivo derivado de la satisfacción o insatisfacción a través de la percepción/valoración que los sujetos hacen de las experiencias de su vida que han sido importantes para ellos. O dicho de otra manera cómo el individuo percibe dichas condiciones y las valora.

A nivel empírico, los componentes objetivos básicamente están asociados a las variables sociodemográficas (edad, sexo, raza, nivel de estudios, ingresos económicos)⁷ que permiten vincular las diferencias interindividuales a estas variables. Todo ello para permitir encontrar los factores potencialmente explicativos de la configuración de las preferencias de los individuos.

Es por ello que no basta en este trabajo de investigación que el bien inmueble tenga tanto bienestar objetivo como calidad objetiva para general la satisfacción (con la vida desde el punto de vista cognitivo de un logro conseguido), es necesario además que el individuo desee ese inmueble y lo considere de calidad, dado sus connotaciones afectivas y emocionales (entendido como bienestar físico, psicológico y social). En realidad, han de considerarse todos los factores intervinientes de forma íntimamente interrelacionados.

En los últimos años se han incrementado los estudios sobre el bienestar de una persona en relación con múltiples aspectos y facetas de su vida como ejemplo, LAURIA, A (1961-) argumenta que:

“[...] La qualità della vita si intreccia con la possibilità, da parte delle persone, di soddisfare i propri bisogni, tangibili ed intangibili, e di raggiungere la felicità”.

“[...] la qualità della vita non è determinata solo dalla disponibilità di beni materiali, da fattori oggettivi e misurabili, ma dalla nostra effettiva capacità di convertiré tali risorse in obiettivi di vita raggiungibili (capability set) o effettivamente conseguiti (functionings)”⁸

“[...]Si pensi alle influenze sulle scelte e sulla realizzazione dei traguardi di vita che una persona può subiré per effetto del contesto ambientale, sociale, político e culturale in cui vive, delle risorse economiche di cui dispone o delle condizioni di salute in cui versa”.

⁷ Para una mayor ampliación de los conceptos es oportuno leer los artículos siguientes:

- SHIN, D.C.; JOHNSON, D.M. “*Avowed happiness as an overall assessment of the quality of life*”, Social Indicators Research, Vol. 5, Nº 1-4, pp. 475-492, (1978).

- VEENHOVEN, R. “*El estudio de la satisfacción con la vida*”. Intervención Psicosocial, Vol. 3, pp. 87-116, (1994)

⁸ LAURIA, A. *Approccio esigenziale-prestazionale e qualità dell’abitare*. In: Alessandro Claudi de Saint Mihiel. Tecnología e progetto per la ricerca in Architettura, Clean edizioni, Napoli, Italia, pp. 53, (2015).

ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 154, (2006).

Ha de decirse, en consecuencia, que no sorprende que para el autor el análisis pase de ser meramente cuantitativo, a integrar aspectos cuantitativos y cualitativos que permitan una cierta aproximación a una evaluación global, en base a las circunstancias personales de los individuos y de toda la sociedad en su conjunto. De ahí, la inexistencia para el autor de una definición aceptada de forma unánime ni un método de medida estándar para aunar los citados conceptos.

En líneas generales, parece incuestionable que la identificación de las consideraciones de la calidad de vida en el hogar y el análisis de su bienestar subjetivo tomando en cuenta los aspectos cognitivos y afectivos define los componentes básicos de la calidad percibida en este trabajo de investigación. La misma naturaleza compleja de hacer confluír los conceptos hace difícil sus definiciones conceptuales.

Cuando se analiza los estándares con los que se evalúa la calidad de vida de los individuos son extensibles incluso a la vinculación con la calidad de los materiales de construcción, ya que en función del diseño creativo de las estancias de la vivienda se conciliará el proyecto técnico con el uso final deseado por el consumidor. Se podría decir que los materiales de construcción son percibidos de acuerdo a su utilidad y ambiente percibido.

Así, por ejemplo cuando un consumidor elige el parquet para la pavimentación del salón de la vivienda no lo hace por sus características técnicas del mismo sino por la utilidad y ambiente percibido que le ofrece: algo para andar con confort y que simboliza nivel adquisitivo en la sociedad. Por tanto, no se debe olvidar que como es lógico las percepciones de utilidad y satisfacción son distintas dependiendo del consumidor y de la sociedad a la que pertenezca.

No es extraño entonces que en términos de sus exigencias, la calidad de la vivienda esté asociada a un estado global de bienestar objetivo, desde el punto de vista de la estimación de la calidad de vida, ligado a la calidad percibida⁹, en el análisis de los procesos que conducen a esa satisfacción de calidad percibida.

De hecho, cuando surge la motivación de adquirir una vivienda, la calidad percibida resulta ser un proceso secuencial de resolución de elección del individuo dentro del transcurso de decisión¹⁰ de compra, bajo el supuesto de una experiencia de bienestar subjetivo. En este sentido SHIN D.C (1942 -) y JOHNSON, D.M (1927 -)¹¹

⁹ En este trabajo de investigación se define el concepto “calidad percibida” como: *una valoración global que realiza el consumidor de un material de construcción y que le reportará una satisfacción de sus expectativas, en base a ciertos atributos condicionantes en su decisión de elección de un inmueble residencial, que diferirá de la evaluación realizada por otro consumidor considerando, el momento situacional, la ubicación del material, la renta de la que disponga y el perfil socio-demográfico que le caracteriza.*

¹⁰ El proceso de decisión está formado por una secuencia de actividades de procesamiento de información (procesos cognitivos) y por una secuencia de comportamientos derivados de la adquisición y la evaluación de la información que van conformando, a medida que el proceso de decisión de compra se desarrolla.

¹¹ SHIN, D.C; JOHNSON, D.M. “*Avowed happiness as an overall assessment of the quality of life*”, Social Indicators Research, Vol. 5, N° 1-4, pp. 475, (1978). Se aclara que se desconoce la fecha de nacimiento de ambos autores.

“[...] The theory suggests that happiness is primarily a product of the positive those of others and in the past. The various personal characteristics of an individual and the resources in his command, such a sex, age and income, influence happiness mostly through their effects upon the two psychological processes of assessment”

Bajo esta perspectiva, se considera que la calidad de vida del consumidor es un sinónimo de satisfacción personal del mismo complejo y difícil de predecir que depende del conocimiento y la experiencia previa del sujeto ante un conjunto de situaciones reales de la vida cotidiana.

Partiendo de estos aspectos anteriormente señalados, en este capítulo resulta ineludible partir de una breve reflexión y análisis de los aspectos que, dentro de las teorías sobre el comportamiento del consumidor, se perfilan en torno a la manera en que éste percibe la calidad de vida y la calidad de los materiales de construcción y, cómo influye dicha percepción en la decisión de compra de una vivienda, teniendo en cuenta que esos materiales se aplicarán en pavimentos y revestimientos verticales interiores.

El estudio del este comportamiento resulta extremadamente difícil de cuantificar a causa de las diferencias de la conducta adoptada durante el proceso de búsqueda de la información que le permita evaluar las distintas alternativas que ofrece el mercado inmobiliario y elegir aquella que mejor defina sus deseos.

Por tanto, los consumidores no son homogéneos, sino que presentan distintas características que diferencian a unos de otros, resultando la calidad de vida del individuo en la vivienda una exigencia no cuantificada asociado a esta heterogeneidad. Lo que sugiere que los atributos del bien vivienda (incluida la calidad del material) se asocien al bienestar psicológico y social que perciban.

En este marco, y con el objetivo de indagar en la relación de los atributos que definen la Arquitectura y el urbanismo, el bienestar psicológico, el bienestar social, y los valores de calidad de las viviendas, LAURIA, A reflexiona:

“[...] Nella qualità dell’abitare le esigenze non quantificabili svolgono un ruolo preminente sebbene sfumato a causa della complessità insita nella loro comprensione per via analitica e della mancanza di teorie esplicative capaci di dimostrare il grado di validità delle soluzioni adottate¹²”

¹² LAURIA, A. *Approccio esigenziale-prestazionale e qualità dell’abitare*. In: Alessandro Claudi de Saint Mihiel. *Tecnologia e progetto per la ricerca in Architettura*, Clean edizioni, Napoli, Italia, pp. 56, (2015).

“[...] Per prima cosa occorre osservare che le stesse esigenze fisiologiche legate all’abitare-che appaiono tra le esigenze misurabili quelle più fácilmente misurabili e ‘stabili’ - in effetti variano nella loro fenomenología. Il loro campo di validità è, infatti, indubbiamente influenzato da fattori individuali quali età, genere, condizioni di salute, stili di vita, ecc.”¹³

“[...]”¹⁴Il problema è come acquisire e, soprattutto, come interpretare le esigenze umane, come fare in modo che siano gli artefatti in fieri ad adattarsi alle persone e non il contrario, come creare processi socialmente condivisi e conoscenze effettivamente in grado di arricchire di sguardi ed esperienze la ricerca progettuale”

[...] Non è facile, perché la ‘domanda’ è sempre più segmentata, variegata e mutevole e il divario tra la qualità che gli architetti attribuiscono al Progetto e la qualità dell’opera realizzata così come viene percepita dagli utenti, già segnalato nel 1968 da Gans nel dislivello tra potential environment ed effective environment, è sempre crescente.

Non è facile, perché il coinvolgimento degli utenti nel proceso decisionale necessita di ‘tempo’ e implica ‘costi’ (risorse di cui la ricerca progettuale normalmente difetta).

Non è facile, perché richiede da parte dell’architetto consapevolezza per il ruolo sociale che svolge e per gli effetti che le proprie scelte determinano sulla vita delle persone.

Non è facile, perché le richieste formulate dagli utenti rappresentano istanze ‘deboli’ della ricerca progettuale, istanze facilmente soccombenti innanzi ad altre ritenute, a torto o a ragione, preminenti: le componenti económica, funzionale, tecnológica, estética, ecc.

Non è facile, ma ci si può tentare se, come scrisse Giedion di Aalto, si prova una ‘stretta simpatía per il destino umano’ e, potrei aggiungere, una delicata e ‘sincera’ capacità di ascolto verso i bisogni e i desideri delle persone da serviré”.

Ante esta complejidad, se hace necesaria la creación de un modelo de comportamiento que ayude a entenderlo y que ponga en relieve todos los mecanismos que influyen en él y que traten de revelar la calidad de vida y la percepción recibida por el individuo en su decisión de compra. Este modelo serviría, teóricamente, para comprender mejor y optimizar de forma simple tanto la manera en que los consumidores llevan a cabo la toma de decisión, como el modo en que identifican los atributos extrínsecos e intrínsecos más importantes para la toma de decisión.

¹³ Ibídem, pp. 57.

¹⁴ Ibídem, pp. 58.

Entre todos los atributos extrínsecos, el precio destaca por tener suficiente peso, desligándose así del resto y por ello, así se ha considerado en este trabajo de investigación.

No se debe de olvidar que el primer acercamiento de esta Tesis a la conducta del comportamiento humano del consumidor analizado en el capítulo anterior¹⁵, subcapítulo “la teoría de la utilidad y el comportamiento del consumidor”, relacionada con la percepción del valor de la utilidad de la calidad por el individuo, donde el componente afectivo comprende el plano hedónico. En dicho acercamiento no cabe duda que la conducta de compra del consumidor varía en función del tipo de producto, por lo que en esta investigación, las características del bien vivienda determinan el nivel de satisfacción del consumidor ya que se vincula a un meta de calidad de vida marcada por el individuo.

De ahí que el individuo recopile todas las características necesarias para concebir una visión mental de la calidad de los bienes viviendas ofertadas y posteriormente evaluar alternativas y comparar los niveles de utilidad de calidad percibidos de los mismos, con el sacrificio que supondría la adquisición de cada uno de ellos. Sólo de esta manera los consumidores pueden realizar un juicio global relativo a la superioridad de una vivienda en concreto, frente al resto que se le han ofertado.

En base a dichas características, el consumidor asigna un valor total de utilidad a cada inmueble residencial, decantándose generalmente por aquél cuyo valor le aporte la máxima satisfacción para el desarrollo de su vida.

Así pues, la estimación que el consumidor hace sobre la calidad se produce siempre en un contexto de comparación, donde las influencias del entorno propician que determinadas variables de calidad estén o no presentes, afectando así al proceso de decisión, desde el momento en el que surge la necesidad hasta las actividades de comportamiento posteriores a la compra.

En términos generales, se puede diferenciar entre dos tipos de calidad:

- Calidad objetiva: se corresponde con la calidad del producto desde un punto de vista técnico.
- Calidad percibida: se corresponde con la percepción subjetiva de la opinión sobre la calidad de un producto.

Por esta razón, la percepción de la calidad se debe encuadrar dentro de la búsqueda de la información de cualquier proceso de compra de un bien, influyendo decisivamente en la etapa de evaluación de sus atributos, ya que una vez percibida la calidad pasa a ser evaluada por el consumidor para tomar una decisión final sobre el bien a adquirir.

¹⁵ Ver al respecto Tomo I, Capítulo III, página 189

En este sentido, se sabe que la percepción de la calidad¹⁶ representa una sub-conducta de los individuos dentro de su proceso de decisión de compra en la búsqueda del óptimo de calidad de vida, es decir, en relación con sus objetivos, expectativas e intereses.

Es siempre el consumidor el que determina el nivel de calidad del producto objeto de compra y dependiendo de cómo perciba esta calidad, tendrá una opinión positiva (o satisfactoria) o negativa (o insatisfactoria) de la calidad del producto que terminará en una visión favorable o desfavorable de éste, lo que desembocará en que la percepción de utilidad del mismo satisfaga sobradamente todas sus necesidades y expectativas, o que en caso contrario provoque descontento (o insatisfacción) sobre este.

Por lo tanto, el deseo de satisfacción de la necesidad asociada a la calidad percibida del bien vivienda por el individuo, aparece en todo momento como una causa reconocida de su comportamiento, determinando indudablemente, la decisión de compra que éste adopte. Se hace necesario señalar, que tras una reflexión, éste hecho ha llevado a pensar que a día de hoy, sigue siendo de gran interés, conocer la importancia de la percepción¹⁷ de la utilidad total y la de la utilidad marginal que le reporta al individuo el consumir un bien vivienda, dada la relación de la percepción con la disposición que tiene el individuo a pagar por los mismos.¹⁸

Por todo lo anterior, no es de extrañar que para una mejor comprensión del comportamiento del consumidor actual, la sociedad continúe teniendo la necesidad de realizar múltiples estudios empíricos, sobre todo desde el punto de vista de la percepción de la calidad del material de construcción, mostrando una descripción que sirva para realizar previsiones sobre lo que van a comprar y no tan solo una simple descripción de ese comportamiento.

Parece razonable pues, que este estudio se centre en determinar las características de calidad propias del bien considerado, entendidas desde el punto de vista de sus cualidades físicas o intrínsecas¹⁹.

¹⁶ LAMBIN, J.J., PEETERS, R. *La gestión del marketing de las empresas*, ICE (D.L), Madrid, España, pp. 251, (1981).

¹⁷ La percepción del consumidor se podría definir como: la sensación o estímulo recibido del mundo que rodea al consumidor a través de los cinco sentidos, siendo dicha sensación dependiente tanto de la índole del estímulo físico como de la relación de éste con el ambiente que lo rodea y de las condiciones internas del consumidor. Por ello cada persona capta, organiza e interpreta esta información sensorial de forma individual.

¹⁸ Indudablemente, el mercado inmobiliario actúa como el mecanismo por medio del cual, consumidores y oferentes interactúan para fijar el precio de los bienes (entendido como valor del bien expresado en dinero) e intercambiar las diferentes mercancías (bienes o servicios).

Se considera interesante ver la siguiente alusión de la influencia del precio sobre la calidad en el mercado:

“En principio, el precio debería ser el indicador más preciso de la calidad de los diferentes productos y marcas ofertados, sin embargo, el ofertar productos por encima del nivel de precios adecuado a la calidad objetiva ofrecida desvirtúa el uso de esta variable del marketing como señalizadora de la calidad (lo que no implica que los consumidores no la utilicen). Si el mercado funcionase correctamente, la relación entre ambos conceptos tendría que ser directa y proporcional [...]”

[...]Lo cierto es que uno de los rasgos más sobresalientes de la imperfección de los mercados de consumo, es precisamente, la divergencia entre los precios y la calidad de los productos o, en otras palabras, el hecho de que se paguen distintos precios por una misma calidad.” Op. Cit. en Calvo, Sergio. *“Factores determinantes de la calidad percibida: Influencia en la decisión de compra”*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Información, Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Madrid, España, pp. 9 (1997).

¹⁹ La percepción intrínseca básicamente en esta tesis se podría definir como las características físicas del material de construcción (sin ánimo de exhaustividad entre los atributos más destacados se pueden citar: tamaño, forma, color, posición, ubicación...)

Sin embargo, en esta investigación se considera que la definición y medida del concepto “calidad”, ha resultado ser particularmente complejo desde el ámbito de las valoraciones inmobiliarias, puesto que, al hecho de que la calidad sea un concepto sin definir claramente²⁰, haya que añadir la dificultad derivada de la cuantificación de la percepción de la conducta humana, cuyas características esenciales son la complejidad y la incertidumbre del individuo como demandante.

Por tanto, en esta tesis resulta ineludible reflexionar y analizar los factores condicionantes de las reglas de decisión del consumidor, desde el punto de vista tanto de su calidad de vida como de la percepción subjetiva de la calidad del material, entre otros motivos, porque la calidad percibida del material por los consumidores parece depender tanto de la cualidades intrínsecas del producto (calidad objetiva) como de otros atributos extrínsecos²¹ (calidad subjetiva), que aun no siendo determinantes directos de la misma, pueden ser utilizados posteriormente por el consumidor como criterios de evaluación indirecta en su decisión de elección.

Por otro lado, los consumidores deben percibir que realizan una conducta de compra racional y lógica, por lo que no es de extrañar que, como se ha adelantado en el capítulo anterior, desde el inicio de la teoría económica (desde el enfoque micro-económico), enseñe los patrones de consumo que siguen los individuos como demanda racional y puramente hedonista²², en el sentido en que, de entre todas las alternativas de consumo posible, el individuo elige aquella que le proporciona el máximo nivel de utilidad (entendida ésta como percepción de su satisfacción) de acuerdo con sus expectativas.

En línea con el dominio de la perspectiva cognitiva-utilitarista, la medida de la calidad percibida se ha centrado, tradicionalmente, en buscar el equilibrio respecto a la utilidad de los distintos atributos de la percepción del individuo que cumplan una función de satisfacción de las preferencias en sentido general, ya que el consumidor elegirá siempre aquella alternativa de decisión que maximice el beneficio neto (o utilidad) obtenido. Sin embargo, es sabido que los consumidores en los mercados actuales son incapaces de optimizar al máximo su proceso de elección.

De esta forma, la visión que tiene el individuo sobre la utilidad de la calidad, pasa a ser subjetiva desde el momento en que se tiene claro que el consumidor no suele hacer un análisis global y exhaustivo de la realidad, ya que sus capacidades y recursos son limitados para el presupuesto.

²⁰ Las empresas de valoración simplemente consideran calidades bajas, medias o altas en base a ítems genéricos.

²¹ En esta tesis, la percepción extrínseca se podría definir en base a la evaluación que realiza el consumidor como demanda en función del precio que está dispuesto a pagar o recibir, en base a la calidad de los materiales de construcción del bien vivienda, la imagen de la calidad asociada al material de construcción que percibe y el nivel adquisitivo que simboliza.

²² La interpretación se debe entender como principio positivo para fomentar el placer y como principio negativo para evitar el dolor.

Por ello, el proceso del análisis puede ser más o menos intenso y eficaz en función de la experiencia previa del consumidor, además de considerar el consumidor la importancia y complejidad de la compra. En este sentido, se podría decir que existe un análisis interno y otro externo de la información.

Consecuentemente no siempre es real lo que el individuo percibe (se mezclan percepciones conscientes con percepciones inconscientes²³), entre otras cuestiones porque sus emociones afectan a las percepciones de satisfacción²⁴. De hecho, tras el análisis de dicho concepto, se concluye que es precisamente esta visión sobre la percepción de la satisfacción la que utiliza el individuo en el momento en que toma la decisión de compra²⁵, lo cual, podría llevar a no tener en cuenta alternativas que proporcionarían al individuo una mayor utilidad (como máxima satisfacción).

Es normal, por lo tanto, que los individuos sean incapaces de optimizar toda la información que perciben, por lo que las decisiones de los consumidores no pueden referirse exclusivamente a la calidad objetiva del producto y por tanto sus percepciones de calidad de los materiales de construcción del uso residencial están frecuentemente influenciadas por criterios claramente subjetivos.

Por este motivo se asume que la percepción de la calidad del material es inseparable tanto del bien vivienda, como de la satisfacción del consumidor, considerándose que dicha percepción es uno de los factores más importantes e influyentes en la elección final de la demanda, dado que la percepción extrínseca e intrínseca de la demanda acerca de la calidad del producto, formará su valor-utilidad y favorecerá a la toma de decisión afirmativa o negativa en la compra de la vivienda ofertada.

En cierto modo, el significado de la percepción de la calidad del material de construcción de la vivienda es un proceso que tiene lugar a través de la búsqueda de información de las posibles viviendas ofertadas y que culmina con la evaluación de las distintas alternativas de calidad de éstas, dentro del mercado inmobiliario.

²³ Las percepciones no racionalizables posiblemente provienen de las imágenes que hacen referencia a otras experiencias, no siempre conscientes. Por ello, en esta investigación se considera que no hay que minusvalorar la aportación inconsciente en la calidad del material, ni se debe eludir todo aquello que no se puede explicar racionalmente.

²⁴ La felicidad, el placer, el júbilo, son ejemplos que proporcionan una satisfacción positiva al consumidor, mejorando siempre su percepción. En sentido contrario, actuaría la insatisfacción que le podría dar la tristeza, pena, irritación...

²⁵ Es interesante consultar el artículo de: Grönroos, C. "A service quality model and its marketing implications", European Journal of Marketing, Vol. 18, No. 4, pp. 36-37, (1984).

El autor estudia cómo los usuarios comparan sus expectativas con el servicio que según su percepción, recibían dando lugar al concepto de "calidad percibida del servicio". Aquí el autor diferencia entre calidad técnica (criterio objetivo que se da como resultado del proceso de prestación del servicio) y calidad funcional (criterio subjetivo que se obtiene como resultado de los aspectos intervinientes con el proceso). Por lo tanto depende de dos variables: la calidad del servicio esperado y la calidad del servicio recibido. En esta tesis, la "calidad de servicio" se asocia a la "calidad del material de la vivienda esperada y la calidad del material de la vivienda recibida".

Es oportuno, a este respecto, decir que la interpretación perceptual de la demanda, dará lugar o no a la satisfacción de las necesidades de utilidad según su propia experiencia, sus valores y las propias necesidades que tenga²⁶.

Respecto a la percepción del bien vivienda, se destaca el estudio de BALLESTERO, E. (1928 -)²⁷ sobre el mercado de venta de apartamentos:

1. *“Una percepción del conjunto: es una vivienda amplia, alegre, medianamente confortable, etc.*
2. *Una percepción de los atributos del producto como partes del todo. La vivienda tiene calefacción central, un gran salón con chimenea francesa, dos cuartos de baño azulejados hasta el techo, carpintería de aluminio, armarios empotrados, suelos de loseta, puertas sólidas y una terraza. En la maqueta, se ve que la casa estará semirodeada de unos jardines.*
3. *Sensaciones que acompañan a cada percepción. Tono rosa de las paredes, gris de los suelos, blanco de las puertas, verde del jardín, brillante de los azulejos. Claridad, luminosidad en algunas habitaciones; oscuridad en otras. Sensación de frialdad en el pavimento. Sensación de ruido en dos habitaciones que dan a una calle de mucho tráfico.*
4. *Representaciones que vienen asociadas también a la percepción. Son imágenes que surgen a la vista del apartamento. Así, la futura ama de casa se imagina el trabajo de limpiar una casa tan grande. Se contempla a sí misma, por un instante, con una botella de lejía, unos guantes de goma y un cubo en la mano.*
5. *Proyecciones sentimentales. Se trata de unas imágenes particularmente emocionales, o teñidas por lo menos de un cierto sentimentalismo. Por ejemplo, se evoca una escena familiar, con niños en el jardín, o jugando al sol en la terraza.*

²⁶ Es interesante ver la alusión:

“En este contexto, ZEITHAML (1988, PP.2-22) ha modelizado la percepción de la calidad distinguiendo entre atributos citados (haciendo alusión a atributos intrínsecos y extrínsecos) y resaltando los supuestos en los que el comprador utiliza cada uno. Según su modelo, los atributos citados y resaltando los supuestos en los que el comprador utiliza cada uno. Según su modelo, los atributos intrínsecos coinciden con aquellas características objetivas del producto, capaces por sí mismas de determinar el cumplimiento de la función que se espera que dicho producto realice. Es decir, son aquéllos de los cuales se deriva la capacidad de los productos para satisfacer las necesidades del consumidor y, por consiguiente, son los verdaderos responsables del nivel objetivo de calidad de los mismos. Por su parte, los atributos extrínsecos son aquéllos que, aun cuando no son determinantes directos de la calidad de los productos, son utilizados por los compradores como criterios de evaluación indirecta de su objeto de compra. A diferencia de los atributos intrínsecos, estos últimos no influyen en modo alguno en la capacidad de satisfacción de los productos, es decir, sin incapaces por sí mismos de generar una verdadera utilidad, pero admiten a los sujetos inferir la calidad de los artículos ofertados de una forma mucho más sencilla y rápida, motivo por el que son ampliamente utilizados.”

Óp. Cit. en Calvo, Sergio. *“Factores determinantes de la calidad percibida: Influencia en la decisión de compra”*, Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Información, Departamento de comercialización e investigación de mercados, Madrid, España, pp. 6 (prólogo y agradecimientos), (1997). Hace alusión al artículo de ZEITHAML, V. *“Consumer perceptions of price, quality, and value: a means end model and synthesis of evidence”*, Journal of Marketing, Vol.52, No. 3, pp. 2-22, (July 1988).

²⁷ BALLESTERO, E. *Estudios de Mercado. Una introducción a la mercadotecnia*, Alianza (D.L), Madrid, España, pp. 26, (1990).

6. *Sugerencias o proyectos. Los visitantes del piso piloto van asociando sus propias sugerencias o proyectos a la impresión general que se llevan de la visita, ya desde el primer momento. Piensan en el destino que darán a cada habitación, cómo las amueblarán, posibilidad de cerrar una parte de la terraza con cristalerías, cambiar algún tabique y sustituir la puerta de la calle por otra de alta seguridad.*

La percepción del producto por el cliente, así como los fenómenos asociados que acabamos de describir, es el primer paso de un proceso que lleva a la decisión de comprar o no comprar.”

La calidad de vida urbana es la concreción de la percepción de la calidad de vida sobre el bien vivienda. En nuestro entorno sociocultural se entiende como imprescindible, la vivienda. Así pues, no hay percepción comercial de una vivienda sin que exista un interés por el bien, traducido en deseo de adquirirla. En la actualidad, la percepción de la calidad de un material de construcción se puede definir como la diferencia entre la percepción real por parte del consumidor y la expectativa que sobre éste se había formado previamente. Por tanto, su grado de satisfacción de percepción se mide por comparación a un nivel de referencia, de ahí que la primera impresión del consumidor le predispone a favor o en contra del producto, por lo que es importante que se tomen un cierto tiempo para reflexionar.

Como se muestra en este estudio, un consumidor valorará positiva o negativamente la calidad de un material de construcción, en el que las percepciones que ha obtenido sean superiores o inferiores a las expectativas que tenía.

En definitiva, dos consumidores diferentes pueden dar una estimación del valor de mercado distinto para una misma vivienda, y por ende, a la misma calidad, según cuál sea el orden de prioridades de sus necesidades de satisfacción.

Como es lógico, los conceptos percepción de la calidad y estimación del valor de mercado se relacionan, puesto que uno da lugar al otro, aunque realmente el concepto de estimación del valor de mercado es más amplio que el de calidad y deriva de la percepción de éste.

En el concepto “calidad” de esta tesis es importante considerar las expectativas del individuo para el uso residencial, ya que la satisfacción del individuo influirá en su proceso de decisión. En virtud de esto, es evidente que la calidad percibida no puede determinarse exclusivamente desde el punto de vista objetivo, dado que la percepción de las satisfacciones del consumidor tiene la facultad de generar un valor-utilidad desde el punto de vista subjetivo.

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas en este estudio, es más importante conocer cómo es percibido extrínsecamente un material de construcción por el consumidor que saber qué es en realidad ese material como percepción intrínseca. Por lo tanto, el trabajo empírico se centra en responder a la pregunta de cómo perciben los consumidores la calidad del material en las aplicaciones de pavimentos y revestimientos verticales de las viviendas.

Así pues, la calidad objetiva del producto no es lo que realmente determina la compra de una vivienda y por ello no se profundiza en este aspecto y la investigación se centra, simplemente, en la percepción de la calidad del material por los consumidores, para conseguir maximizar su satisfacción de valor-utilidad en relación con la estimación del valor de mercado.

CALVO, S. (1969 -) afirma al respecto que²⁸:

“[...] Siguiendo la línea abierta por VALENZI y ELDRIGE (1973, pp.829-830), nuestra investigación pretende demostrar que, en términos generales, con independencia del tipo de producto a comprar y el riesgo de compra asociado a éste, la gran mayoría de los consumidores perciben la calidad del producto sólo a través de los atributos extrínsecos y, prácticamente en ningún caso utilizan los intrínsecos para formarse una imagen de la calidad.

Estimamos que no es el tipo de producto el que influye en la percepción de la calidad, sino más bien el tipo de consumidor. Y puesto que casi todos los compradores se encuentran dentro del mismo tipo, podemos afirmar que son variables externas a los productos y no sus características objetivas las que determinan la calidad percibida por parte de los consumidores.

A grandes rasgos podemos diferenciar entre los que podríamos llamar compradores profesionales y los compradores normales. El primer grupo lo constituyen los compradores que tienen un alto nivel de información acerca del producto, fundamentalmente porque su profesión les obliga a ello (por ejemplo, un fotógrafo profesional al comprar una cámara fotográfica). El segundo grupo, por el contrario, está formado por el grueso de los consumidores que, si bien tienen una cierta experiencia en el consumo del producto, no disponen de tanta información como los anteriores.[...]

²⁸ Óp. Cit. en Calvo, Sergio. “Factores determinantes de la calidad percibida: Influencia en la decisión de compra”, Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Información, Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Madrid, España, pp. 13-14, (1997). Hace alusión al artículo de: VALENZI, E. R., ELDRIDGE, L. “Effect of Price information, composition differences, expertise, and rating scales on product-quality rating”, Proceedings of the 81th Annual Convention of the American Psychological Association, pp. 829-830, (1973).

.... [...]Tradicionalmente se ha sugerido que tanto la falta de información como la inexperiencia producen en el individuo una relativa incapacidad para estimar la calidad de producto a través únicamente de sus atributos intrínsecos.

.....[...]Si consideramos que todos los sujetos son en algún momento compradores normales y que esta situación es la más habitual dentro del proceso de compra, podemos afirmar, tal y como suponemos, que todos los consumidores en una u otra ocasión se dejan influir exclusivamente por los atributos extrínsecos de los productos en el momento de adquirirlos.”

Este modelo de comportamiento explica por qué en esta investigación, los expertos en edificación no llevan a cabo una percepción de la calidad de los materiales de construcción mucho más racional que los usuarios (esto se verá a continuación en la parte empírica).

Lo cierto es que tanto usuarios como expertos utilizan en gran medida los atributos extrínsecos para determinar el nivel de calidad de los materiales de construcción. Así pues, se cumple que los atributos de percepción extrínseca, como podrían ser el precio²⁹, el diseño de la vivienda³⁰, etc..., aun cuando no son determinantes directos de la calidad percibida, pueden ser utilizados por el consumidor como criterios de decisión directa de compra.

Por dicho motivo, en un bien de precio muy elevado como es una vivienda, los sujetos infieren de manera excepcional en la calidad percibida³¹ y como consecuencia, la calidad de la vivienda (desde el punto de vista de la demanda), se debe considerar como referida a la que el individuo percibe desde la óptica objetiva y subjetiva y no simplemente desde el punto de vista de la calidad de la vivienda como objeto de compra, dado que las calidades percibidas (bien sean objetivas o subjetivas) pueden o no ser coincidentes con la realidad.

²⁹ Como ocurre con los demás atributos, hay también una percepción comercial del precio. Se ha citado anteriormente que el precio debería ser condicionante de la calidad de un producto, sin embargo la calidad del producto explica un porcentaje muy bajo de la variabilidad de los precios. La literatura consultada al respecto pone de manifiesto que la relación entre precio y calidad no es proporcional y directa, sino que depende básicamente de los productos y del tipo de individuo analizado (compradores normales o compradores profesionales). Como ejemplo, destacar la alusión realizada en el artículo de CRUZ, I., MÚGICA, J. M. “La relación precio-calidad objetiva en los mercados de productos de consumo” Información Comercial Española, No. 716, pp. 25-26 (abril 1993). Además, en este artículo es interesante ver cómo se demuestra la manera en que un incremento en la calidad del producto está vinculado a un incremento en los precios.

³⁰ Destacar el ejemplo de los apartamentos en venta citado en BALLESTERO, E. *Estudios de Mercado. Una introducción a la mercadotecnia*, Alianza (D.L), Madrid, España, pp. 37-38, (1990).

“El edificio tiene tres ascensores. Como estos ascensores están bien visibles a los ojos de la clientela, no plantean generalmente un problema de percepción comercial, si consideramos el atributo <ascensor> como un todo. Sin embargo, plantean un problema de valoración comercial, en el siguiente sentido: ¿dará importancia el cliente a la ventaja de contar con tres ascensores, en lugar de contar sólo con dos o con uno? ¿Cómo valorará el cliente esta ventaja? [...] se les puede utilizar a veces como explicativos de la valoración comercial. Si en un mismo salón del apartamento, o en un mismo dormitorio, se instalan dos aparatos telefónicos, el cliente, aparte de mostrar su extrañeza por esta extravagancia, valorará igual la comodidad de dos aparatos que la comodidad de uno sólo. Pero si ambos teléfonos se distancian en el espacio (uno de ellos se instala en el salón y el otro en la cocina), el diseño se valorará positivamente”.

³¹ Un ejemplo de esto se puede consultar en la Óp. Cit. en Calvo, Sergio. “Factores determinantes de la calidad percibida: Influencia en la decisión de compra”, Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Información, Departamento de comercialización e investigación de mercados, Madrid, España, pp. 6 (prólogo y agradecimientos), pp. 7 (prólogo y agradecimientos), (1997).

“Bien sea porque los compradores no aprecian diferencias reales de calidad entre los productos y, por tanto, no necesitan buscar información sobre los atributos intrínsecos, o bien porque aunque perciban dichas diferencias analizar las mismas supone un esfuerzo excesivo”

Desde esta perspectiva, se entiende que en esta tesis el consumidor debería comparar por un lado la calidad de los materiales de construcción con la calidad media de las calidades de construcción de los inmuebles a los que opta según su renta (utilizando para ello la información de los atributos extrínsecos de los que dispone) y por otro, el precio que está dispuesto a pagar por la vivienda con el precio medio de mercado de la vivienda. Una vez que el consumidor tiene claras estas dos percepciones, las compara entre sí, decidiendo si la calidad ofrecida se corresponde con la estimación del valor de mercado del inmueble.

Desde esta perspectiva, se entiende que el consumidor no utiliza el atributo extrínseco del precio para inferir en la calidad del producto, sino que supone que éste es independiente y está asociado a la calidad, considerando que para una estimación del valor de mercado de una vivienda se debe dar una determinada calidad de material mínimo, la cual infiere a través de otras características del producto y en función de esta percepción, decide o no llevar a cabo la elección del uso residencial.

En consecuencia, se entiende la imposibilidad de generalizar sobre una relación exacta entre la estimación del valor de mercado y la calidad percibida del material, ya que depende de la comparación efectuada por el comprador, siendo ésta diferente en cada uso residencial; de ahí la necesidad de realizar una aproximación al índice de calidad subjetiva de los materiales de construcción en el uso residencial. Según el esquema propuesto en esta investigación, el precio del inmueble de uso residencial se encuentra fuera de los atributos extrínsecos, de ahí que no suponga un punto clave en este trabajo de investigación.

Por ello, se considera que el consumidor analiza el la estimación del valor de mercado de un inmueble residencial si es acorde con la vivienda que desea comprar y sólo si esta correlación es positiva, compara dicha estimación con la calidad del material que percibe de la vivienda y que se ha formado con independencia de dicho atributo.

Obviamente, los consumidores siempre creen que su conducta de compra es racional, con lo que en realidad consideran que su valoración es objetiva respecto a la calidad del material para ese inmueble. Por este motivo, después de considerar las diversas opciones del mercado, los consumidores consideran (se podría decir como creencia generalizada, aunque no por ello cierto) que su percepción es la correcta.

De este modo no es de extrañar que se considere que un gran número de personas entiendan que cuando se opta a vivienda con una elevada estimación del valor de mercado, la calidad de los materiales de la misma sea elevada, mientras que un precio bajo les suscite desconfianza hacia la elección de la calidad de los materiales utilizados en esa vivienda.

Con este enfoque se debe tener en cuenta que se produce una condición selectiva de la percepción en el individuo, como consecuencia del enfrentamiento simultáneo a diversas alternativas, el cual conlleva al consumidor a no poder percibir toda la realidad a la vez con lo que en realidad, la demanda selecciona perceptualmente en función de lo que se desea percibir.

Así pues, el trabajo empírico que se presenta en el siguiente epígrafe, intenta explicar cómo perciben los individuos la calidad de los materiales de construcción dentro del mercado ofertado de inmuebles de uso residencial.

De hecho, en función de cómo se perciba la calidad del material por la demanda, se animará a la toma de decisión en la compra de ese bien vivienda o por el contrario, a adquirir otro, dado a que como hemos dicho, los individuos deben percibir que realizan conductas de compra, racionales y lógicas que le aporten calidad de vida.

Por tanto, se concluye que es de suma importancia saber y plantearse qué aspectos, van a influir en la demanda para que ésta perciba una imagen de la calidad del bien a consumir³².

Con este enfoque se pretende obtener finalmente una aproximación al indicador de calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial, que sirva para demostrar la veracidad de la hipótesis teórica planteada, según las cuales la calidad percibida de los materiales (CPM) no es función de un factor de la calidad técnica del material, sino de la interrelación entre las variables calidad técnica (CTo) y el atractivo estético (CEs).

La primera variable de las citadas trata de medir las características objetivas y verificables de los materiales de construcción en los aspectos propios que los definen, mientras que la segunda hace alusión a la apreciación entre lo que se espera obtener y lo que realmente se obtiene. Dicho de otra manera, no es tanto una suma aditiva de la calidad técnica y del atractivo estético, sino de una interrelación compleja de ambas variables, donde la calidad técnica dependerá de la estancia del inmueble donde se ubique.

Lo cierto es que se considera que no existe una medida objetiva con carácter general de la percepción de la calidad del material que sea asumible por todos los sujetos intervinientes en el proceso de compra de un inmueble residencial.

A partir de esta hipótesis se inicia el desarrollo de la tesis doctoral. Si tal y como se espera, la contrastación empírica desarrollada en nuestro estudio corrobora esta afirmación, se estará en condición de definir de una forma más precisa la variable percepción de la utilidad de la calidad del material de construcción en el uso residencial. Con este enfoque se considera que la calidad de los materiales de construcción se percibe tanto a través de los atributos intrínsecos, que coinciden con la calidad técnica del material (CTo), como de los atributos extrínsecos, que coinciden con su atractivo estético (CEs).

³² Se podría decir que es equivalente a la utilidad de la adquisición, ya que el consumidor gana o pierde económicamente en relación con una compra.

Como puede apreciarse, no cabe duda que en dicha hipótesis la calidad está determinada por la preferencia de la demanda hacia un bien, sin embargo no está tan claro que ésta adquiera el bien con mayor calidad técnica, ya que lógicamente su atractivo estético le influirá en la medida en que se forme una idea general del producto a consumir.

Por lo tanto, el verdadero objeto del estudio no es la calidad en términos generales, sino la calidad percibida, ya que la decisión de compra de un bien vivienda depende no tanto de cuál sea la calidad objetiva de los materiales de construcción de la vivienda, como de la forma en que los compradores perciben esa calidad que hace que satisfagan su valor-utilidad para una localización dada.

En virtud de lo anterior, aunque varios individuos se enfrenten a los mismos estímulos de percepción de la calidad de los materiales de construcción (bajo las mismas condiciones), la forma en que los reconocen, seleccionan, organizan e interpretan es un proceso individual basado en sus propias necesidades de valor-utilidad. Así pues, el individuo aprende de sus propias experiencias y esto, lógicamente afecta a su comportamiento y por tanto, cada consumidor utiliza diferentes criterios para evaluar la calidad del material de construcción en el uso residencial.

Por ello, en este trabajo es necesario saber qué modeliza la regla de decisión hacia un material de construcción y cómo influye la incertidumbre del consumidor en la decisión final de elección de dicho material para el uso residencial.

Para delimitar este concepto de calidad, GARVIN, D. (1956 -)³³ establece que ésta se puede dividir en tres tipos: calidad objetiva o de diseño (quality of design), calidad subjetiva o específica (quality of specifications) y calidad rentable (quality of conformance). Para este autor básicamente:

1. La calidad objetiva corresponde con la adecuada fabricación de los atributos que definen las características del producto evaluado, comprobando su adecuación con las especificaciones preestablecidas.
2. La calidad subjetiva recae sobre los atributos percibidos de los bienes o servicios, sobre los cuales el consumidor hace una valoración de satisfacción (positiva o negativa).
3. La calidad rentable se corresponde con el efecto global que tiene la calidad del producto sobre el coste de ejecución del bien o servicio para la empresa, debiendo ser eficiente.

Asimismo, respecto a la calidad rentable, AAKER, D. (1938 -)³⁴ indica que no se debe de olvidar la incidencia de la imagen del producto y de la marca para generar valor sobre la calidad percibida del producto:

³³ GARVIN, D. *Managing quality: the strategic and competitive edge*. Collier Macmillan, New York, USA, pp. 264, (1988).

“Primero, es una de las razones de compra más importante. Los sujetos se forman imágenes de los productos y marcas que compiten en el mercado y, por lo general, adquieren aquellas marcas cuya imagen les resulta satisfactoria. Pues bien, la calidad percibida por los sujetos en las diferentes marcas que han de comparar para decidir su compra es una de las variables básicas dentro de las que ayudan a la formación de una determinada imagen para cada una de sus alternativas. Así, en numerosos contextos, la calidad percibida de una marca suministra la razón sobre la que se sustenta la compra. Como ya se ha visto, un sujeto puede sufrir falta de motivación para obtener información acerca de la calidad objetiva del producto. O la información puede, simplemente, no estar disponible. O bien el cliente no tiene capacidad suficiente para obtenerla o procesarla. En cualquiera de estos supuestos, los cuales son bastante frecuentes, la calidad percibida es la que realmente permite tomar una decisión de compra, ya que la información sobre la calidad objetiva no se encuentra disponible.”

Por lo tanto, en este trabajo de investigación ha sido necesario determinar qué se entiende por calidad del material en líneas generales (atributos intrínsecos y extrínsecos que desea la demanda sobre la elección de un material de construcción para el uso residencial), para posteriormente y una vez que se conozca el funcionamiento de la percepción para su aplicación en pavimentos y revestimientos verticales interiores del uso residencial, estudiar cómo perciben los consumidores esa misma calidad y que tiene un valor de máxima utilidad.

Para ello, se ha apoyado la investigación en las encuestas de percepción mostradas en la parte empírica de esta tesis que le permitan conocer lo que un consumidor espera encontrar al demandar un material de construcción para la aplicación de pavimentos y revestimientos verticales interiores del uso residencial, obviando la utilización de marcas comerciales para evitar incidir en la calidad percibida del material y tratando de esta forma medir la percepción de la calidad mediante un proceso secuencial con efectos indirectos.

En síntesis, la respuesta del mercado inmobiliario ante un material de construcción para el uso residencial va a depender de cómo éste sea percibido. Así, el valorador debe conocer la importancia que tiene el concepto de calidad de percepción para explicar su influencia en la estimación del valor de mercado. Es más, mediante el diseño coherente de una aproximación al indicador de calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial, se puede establecer el posicionamiento de la percepción del consumidor respecto a ésta.

³⁴ AAKER, D. *Gestión del valor de la marca*, E. Díaz de Santos S.A, Madrid, España, pp. 98, (1994).

4. 2. OBTENCIÓN DE UNA APROXIMACIÓN AL INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL

“El análisis de la decisión, que codifica el modelo racional, considera la elección como el problema, fundamentalmente técnico, de elegir las acciones que maximizan un criterio unidimensional: la utilidad.

La actividad mental principal es la reducción de atributos múltiples a una única dimensión mediante la especificación de intercambios de valor.

Para la acción dirigida por reglas, el problema de decisión fundamental es el problema cuasi legal de elaborar una interpretación satisfactoria de la situación de elección”.

Drazen Prelec

4.2.1. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.

El análisis de la vertiente económica en el ámbito de la Valoración Inmobiliaria, demuestra que la estimación del Valor de Mercado obtenida por expertos valoradores, no permite establecer con exactitud la predicción del precio más probable de venta, aún empleando para ello la misma metodología de cálculo establecida en la normativa. Se admite que los valores obtenidos (si se han calculado en base al rigor requerido del experto y cumpliendo la normativa específica) serían correctos.

Bajo esta premisa y al partir de un planteamiento estadístico acompañado de análisis de regresión, se percibe la inexistencia de una magnitud representativa como medida para la obtención de la estimación más precisa del Valor de Mercado.

Como ya se indicó previamente, se debe entender ésta no como una magnitud de valor absoluto, sino como un análisis desde dos vertientes diferentes: una de carácter objetivo (estricta y rigurosa fruto de unas variables de probabilidad que se encuentra acotada por unos límites de intervalo y una metodología de cambio preestablecida en la que se debe mover el precio de venta del inmueble) y otra de carácter subjetivo (cuya génesis y significado son estrictamente racionales), siendo ambas vertientes inherentes en la propia definición que materializa el significado global de la expresión.

Estudios previos han detectado fallos en los métodos aplicados, tratando de solventarlos mediante distintas metodologías, entre las que se destaca la utilización del “método hedónico”, por permitir establecer el valor del bien tácito dependiente del valor marginal de sus atributos. Pese a su uso generalizado, existe una cierta inquietud sobre la plena adopción de la metodología hedónica, debido a que las características omitidas correlacionadas con las características incluidas podrían sesgar gravemente las estimaciones. De ahí la necesidad de examinar en este trabajo de investigación, la calidad técnica-constructiva (materiales y ejecución), ya que es una característica normalmente no observada, debido a que cuando se consideran las variables alineadas a la categoría estructural, la variable de calidad edificatoria no incluye la calidad técnica del material empleado.

En esta parte del capítulo se aplicará una técnica multi-atributo (o multi-criterio) para la consecución de una primera aproximación al indicador de calidad percibida de los materiales de construcción para el uso residencial, centrándose en las aplicaciones de pavimentos y revestimiento verticales interiores del uso residencial. Dicho indicador recogerá exclusivamente la componente subjetiva de la misma, marcada por la calidad percibida en función de los materiales utilizados en la vivienda.

4.2.2. LA MODELIZACIÓN DE LAS PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR MEDIANTE ALTERNATIVAS MULTI-ATRIBUTO.

Tras la exposición inicial, no es tarea fácil la obtención de la percepción del consumidor de la calidad y su aplicación en la estimación del valor de mercado, aunque esto no quiere decir que no se pueda realizar, sino que es necesario que se establezca un método generalmente aceptado y que sea válido para su obtención.

Es sabido que el análisis micro-económico del comportamiento de elección de las preferencias del consumidor requiere métodos estadísticos para la estimación paramétrica, además de herramientas de diagnóstico para detectar errores en la especificación de la misma y para contrastar hipótesis, por lo que no debe primar la consideración estadística sobre la lógica de la percepción de la realidad. El nivel de medición que se adopte en la presente investigación pretende ser el más adecuado a las hipótesis de partida, aun cuando quepa la opción de emplear otro método con mayores posibilidades estadísticas.

Por ello es necesario aclarar que, de entre los métodos des-composicionales posibles a utilizar para su obtención (escalamiento multidimensional, medición funcional y Análisis Conjunto) se ha optado en primer lugar por un análisis multivariante, seguido del Análisis Conjunto Adaptativo, dado que ambos métodos se encuadran entre los que permiten estimar la estructura de preferencias de la demanda como modelización del comportamiento del consumidor, desde el punto de vista de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial³⁵.

Las razones que han motivado la elección del paquete estadístico “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS³⁶) como alternativa multi-atributo son, entre otras, su elevada difusión y el ser uno de los paquetes más utilizados en la investigación con encuestas³⁷.

³⁵ Desde esta óptica, aclarar que es habitual la generalización del empleo de métodos estadísticos relacionados con la aplicación del análisis de regresión múltiple, para determinar el valor de mercado de un inmueble mediante el estudio del comportamiento de un conjunto de variables capaces de definirlo. Si esto se asocia desde el punto de vista de la percepción de la calidad de los materiales de construcción, se cumple que la variable endógena a explicar (valor del inmueble) se expresa mediante un conjunto de variables exógenas o explicativas, ponderadas en función del peso de explicación de cada una de ellas sobre el valor del inmueble (entre las que es posible incluir la preferencia del consumidor sobre la calidad de los materiales de construcción), quedando sustentada esta relación en un modelo de regresión como se verá a lo largo de este subcapítulo.

³⁶ PICÓN, E., VARELA, J., BRAÑA, T. *Análisis Conjunto*, La Muralla S.A, Madrid, España, pp. 63, (2006), indican que:

“Aunque el Statistical Package for Social Sciences (SPSS) dista mucho de ser un programa especialmente adaptado a las particularidades y diferentes variantes del análisis conjunto, lo cierto es que su módulo Conjoint permite analizar datos de preferencia ordinales o métricos.”

³⁷ DÍAZ DE RADA, V. *“Diseño y elaboración de encuestas para la investigación comercial”*, Esic, Madrid, España, pp. 28, (2001). Este autor la define como: *“Aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información de una muestra amplia de sujetos”*. De ahí que su objetivo fundamental sea la obtención de mediciones estandarizadas de la población, lo que permite sin duda la cuantificación de las preferencias de los consumidores.

Al examinar la estructura del SPSS, se observa que está dividida en diversos módulos (Advanced Statistics, Amos, Answertree, Categorías, Data Entry, Qi-analyst, Base...), entre los que se escogió el módulo Base por la facilidad del uso y por permitir realizar, entre otros, los siguientes aspectos: la estadística descriptiva bivariable, la exploración, las tablas de contingencia, el análisis de la varianza, la correlación lineal, la regresión lineal, el análisis factorial, el análisis clúster (o análisis de conglomerados) y las representaciones gráficas.

Se destaca también que la gran ventaja que tiene el uso del SPSS como paquete estadístico es la facilidad y la rapidez en la realización de los cálculos precisos para el análisis de los datos, evitando problemas de escala, eliminando por tanto el posible error del cálculo humano.

Como contraposición, su desventaja reside en la necesidad de dedicar gran cantidad de tiempo al aprendizaje del paquete estadístico para lograr un óptimo aprovechamiento de sus posibilidades³⁸.

Dentro del análisis de la tesis doctoral, el interés de esta parte de la investigación se centra en los siguientes aspectos:

- Determinar la contribución de las variables predictivas de las utilidades, sus niveles y sus respectivos valores, para la determinación de las preferencias de la demanda.
- Establecer un modelo válido de cuantificación del consumidor, útil en la predicción del nivel de aceptación por parte de la demanda de cualquiera de las combinaciones de las características, entendidas como atributos, que definen los materiales de construcción.

Una vez centrados los objetivos, resulta evidente que fue preciso definir los atributos determinantes del análisis de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial. Para ello fue necesario diseñar e implementar 2 encuestas de opinión, una formada por 400 usuarios y otra formada por 35 expertos en la materia, de manera que mediante la utilización de un método explicativo (un análisis factorial de componentes principales (ACP)), se pudiesen obtener los atributos determinantes que marcan la percepción del atractivo estético de ambos colectivos.

Es más, la dependencia entre la variable explicada y sus correspondientes variables explicativas, permite que con el ACP se transforme el conjunto de variables que forman tanto la calidad técnica (CT) (dependiente de la estancia del inmueble donde se ubica), como el atractivo estético (CE_S). Esta operación se llevó a cabo con el objetivo de describir la mayor parte de la variabilidad de un conjunto de variables con el menor número de componentes posibles.

³⁸ Sin embargo, en la investigación se considera que el esfuerzo vale la pena para su posterior aplicación en futuras investigaciones científicas.

4.2.3. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN MEDIANTE ANÁLISIS MULTIVARIANTE.

Se estima conveniente mencionar que en la presente investigación se entiende por variable cualquier percepción, como característica de la realidad, que es susceptible de ser determinada por observación. Por tanto, el análisis de las variables aquí utilizadas permite un primer conocimiento de la realidad objeto de estudio, sin obviar que cada variable sólo podrá ser asignada a una única categoría, siendo necesario tener tantas categorías como casos se den.

En función de la naturaleza de la variable, se puede indicar que esta investigación está definida por 2 grupos de variables cualitativas. Paralelamente, en función del tipo de encuesta y de su análisis, en esta investigación se distinguen 4 tipos: encuesta de usuarios mediante análisis multivariable, encuesta de expertos mediante análisis multivariable, encuesta de usuarios mediante análisis conjunto adaptativo, encuesta de expertos en edificación mediante análisis conjunto adaptativo. Esto quiere decir que todas ellas expresan diversas características sobre la percepción estética y de calidad de los materiales de construcción en el uso residencial, aplicación en pavimentos y revestimientos verticales interiores.

Tipo 1: Encuesta de usuarios mediante análisis multivariante.

1. Variables de control del entrevistado: permiten realizar correcciones posteriores a la prueba pre-test o piloto. Incluyen las variables relacionadas con: nº de cuestionario, instrucciones para el entrevistado y control de calidad de la entrevista (valoración por parte del entrevistado, duración de la encuesta, condiciones de realización y rechazos).
2. Variables socio-demográficas: permiten obtener el nivel de interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio-demográficas. Incluye las variables referentes a: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. Todas ellas presentan una respuesta de comportamiento y pueden ser verificables.
3. Variables de percepción estética sobre los materiales de construcción³⁹ en el uso residencial⁴⁰ para la aplicación de pavimentos y revestimientos interiores: presentan una respuesta psicológica

³⁹ Se aclara que se seleccionan como ítems: acero patinado, linóleoum, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, sílestone, terrazo y vidrio. Por otro lado, se debe decir también que se han diferenciado 4 zonas en donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio.

⁴⁰ Se puntualiza que se han diferenciado 4 zonas en donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio.

y sólo pueden ser inferidas indirectamente. Se utilizan 280 variables relacionadas con la percepción social del atractivo estético (CEs) sobre los materiales de construcción, para su aplicación en pavimentos y revestimientos verticales interiores del uso residencial.

4. Variables de percepción de calidad sobre los materiales de construcción⁴¹ en el uso residencial⁴² para la aplicación de pavimentos y revestimientos interiores: presentan una respuesta psicológica de forma similar a las variables anteriores. Incluye 280 variables relacionadas con la percepción social de la calidad técnica (CT) percibida sobre los materiales de construcción, para su aplicación en pavimentos y revestimientos verticales interiores del uso residencial.

Tipo 2: Encuesta de expertos en edificación mediante análisis multivariante.

1. Variables de control del entrevistado: permiten realizar correcciones posteriores a la prueba pre-test o piloto. Incluyen las variables relacionadas con: n° de cuestionario, instrucciones para el entrevistado y control de calidad de la entrevista (valoración por parte del entrevistado, duración de la encuesta, condiciones de realización y rechazos)
2. Variables socio-demográficas: permiten obtener el nivel de interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio-demográficas. Incluye las variables referentes a: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. De nuevo, todas ellas presentan una respuesta de comportamiento y pueden ser verificables.
3. Variables de percepción estética sobre los materiales de construcción⁴³ en el uso residencial⁴⁴ para la aplicación de pavimentos y revestimientos interiores: se utilizan 22 variables relacionadas con la percepción social del atractivo estético (CEs) sobre los materiales de construcción para su aplicación en pavimentos y revestimiento verticales interiores del uso residencial.

⁴¹ Se aclara que se seleccionan como ítems: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silstone, terrazo y vidrio. Por otro lado, se debe decir también que se han diferenciado 4 zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas: salón y dormitorios) y edificio.

⁴² Se puntualiza que se han diferenciado 4 zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas: salón y dormitorios) y edificio.

⁴³ Se aclara que se seleccionan como ítems: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol, mármol comercial, gneis, biocalcarentas y granito), pintura, silstone, terrazo y vidrio. Por otro lado, se debe decir también que se han diferenciado 4 zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas: salón y dormitorios) y edificio.

⁴⁴ Se puntualiza que se han diferenciado cuatro zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

4. Variables de percepción de calidad sobre los materiales de construcción⁴⁵ en el uso residencial⁴⁶ para la aplicación de pavimentos y revestimientos interiores: al igual que en “Tipo 1”, estas variables presentan una respuesta psicológica, pudiendo ser sólo inferidas de manera indirecta, pero esta vez se incluyen 308 variables relacionadas con la percepción social de la calidad técnica percibida sobre los materiales de construcción en función de la ubicación del material.
5. Variables de percepción de la calidad técnica del material de construcción en función tanto del orden de relevancia de elección (siendo la ubicación la variable dependiente), como en la de consideración de los aspectos prioritarios para la elección del material (como variables independientes): de forma similar a la anterior, todas sus variables presentan una respuesta psicológica, estableciendo el orden de elección teniendo en cuenta los siguientes factores: calidad, precio, aceptación del usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso. De esta manera se han establecido 144 variables relacionadas con los aspectos que, desde un punto de vista técnico, se deben considerar a la hora de elegir un material.
6. Variables de percepción de la calidad técnica de los materiales por los expertos en función de las exigencias de funcionalidad y durabilidad: de nuevo presentan una respuesta psicológica. Incluyen 528 variables relacionadas con las propiedades mecánicas, propiedades físicas, propiedades relacionadas con el agua, con el calor, con el sonido, propiedades químicas, propiedades relacionadas con el comportamiento frente a la acción del fuego y propiedades relacionadas con el comportamiento químico frente a la acción del calor.

Esto implica que de acuerdo al grado de influencia de cada variable, en la presente investigación se presenta una segunda clasificación, la cual se asocia exclusivamente al instrumento de las encuestas, distinguiendo entre variables independientes y variables dependientes. Así pues, la estimación del valor de mercado se ha considerado una variable independiente, a través de la cual se explican tanto las percepciones de la calidad técnica (CT), como las percepciones del atractivo estético (CEs) y que explican, en definitiva, la percepción de la calidad de los materiales de construcción del uso residencial para la aplicación de pavimentos y revestimientos verticales interiores en la zona geográfica objeto de estudio, la provincia de Alicante.

⁴⁵ Se aclara que se seleccionan como ítems: acero patinado, linóleoum, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silstone, terrazo y vidrio. Por otro lado, se debe decir también que se han diferenciado 4 zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas: salón y dormitorios) y edificio.

⁴⁶ Se puntualiza que se han diferenciado 4 zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas: salón y dormitorios) y edificio.

4.2.4. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN CON ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA.

4.2.4.1. INTRODUCCIÓN.

La complejidad de los trabajos de diseño y tratamiento estadístico de encuestas radican en que el problema a solventar es único, lo cual implica que se requiera de un diseño específico, que sea fácilmente exportable a otra investigación similar o parecida y que pueda darse en otro espacio temporal. Por ello se debe intentar plantear una generalización que recoja toda la casuística y que permita su inferencia estadística.

Para abordar el objetivo planteado, diseñar un indicador de calidad percibida de los materiales, se requieren diferentes prototipos de encuestas que permitan delimitar el problema, cuantificar apreciaciones subjetivas o actitudes de las personas y medir el grado de satisfacción del individuo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble.

De la misma manera, se debe tener en cuenta el nivel de aptitud o rechazo de dicho material en la sociedad (influirán factores como relación calidad/precio, idoneidad de uso, limpieza, percepción individual, bienestar social...).

Por todo lo expuesto, queda claro que se trata de medir un constructo psicológico, como opinión, sobre la percepción del individuo. En el mismo sentido se debe catalogar como un proceso de medida cuantitativa mediante la implementación de encuestas y posterior tratamiento estadístico de las mismas de las variables cualitativas, como son la percepción de estética y de calidad de los materiales de construcción.

Ciertamente, las encuestas ofrecen la posibilidad de que todos los individuos entrevistados sean interrogados exactamente con las mismas palabras y con la misma secuenciación de orden, ya que las preguntas por sí mismas pueden ser una fuente de error, en la medida en que puedan desorientar al entrevistado. Estas dos consideraciones son primordiales para las encuestas, ya que deben garantizar y hacer equiparables las respuestas de los entrevistados, resultando evidente la importancia que toman tanto el diseño de las mismas como la elección del entrevistador.

Para la realización del correcto diseño de las encuestas de opinión, como instrumento para la recogida de datos, se optó por unos criterios de relevancia y fiabilidad SETIÉN, M^a L. (1965 -) para cubrir los aspectos clave del objeto de percepción a evaluar.⁴⁷

⁴⁷ Ver. El Capítulo 3 del libro de SETIÉN, M^a L. *Indicadores sociales de calidad de vida. Un sistema de aplicación al País Vasco*, Centro de Investigaciones Sociológicas (siglo XXI), Madrid, España, (1993).

Así pues, se esbozó el primer borrador en el que se determinó la forma de las preguntas (de manera clara, concisa y directa) y la redacción de las mismas (para no contener más de un aspecto a valorar). Para ello, se realizaron revisiones bibliográficas, considerando oportuno seguir las pautas indicadas por diversos autores entre los que se destaca a SANTOS, J. (1940-) et al.⁴⁸

A continuación se procedió a la ordenación de las preguntas para facilitar su lectura, se determinó la escala de medida y se ajustó el primer borrador o prueba piloto o pre-test de esta investigación. En este punto y definida ya la encuesta, fue necesario realizar una prueba piloto o pre-test para testar las encuestas de campo, eliminar los sesgos y detectar problemas de comunicación, con el fin de proceder a su mejora.

En ese sentido, un aspecto fundamental de la investigación fue elegir correctamente una muestra amplia y representativa de la población objeto de estudio, con la intención de generalizar los resultados obtenidos de la encuesta.

Tras la realización de la prueba piloto, se procedió a incorporar las sugerencias de mejora del cuestionario (depuración de la encuesta) y se decidió incluir fotografías de los materiales de construcción. La razón que llevo a ello, fue que durante la prueba piloto, los encuestados necesitaban aclaraciones sobre ciertas preguntas de la encuesta inicial, además de que, en general, no distinguían claramente los tipos de materiales. Asimismo, al término de la encuesta, los entrevistados indicaban que la consideraban excesivamente larga, por lo que se prestó especial atención a los aspectos citados durante la interacción del entrevistador con los encuestados para su subsanación. Este motivo hizo que ésta eliminara preguntas dudosas y/o complejas de la encuesta inicial para intentar facilitar su comprensión y, además, simplificarla en tiempo.

Tras finalizar el trabajo inicial de campo y revisados los cuestionarios para asegurar la calidad de la información obtenida, se procedió a la tabulación de los datos previamente codificados. Con ello, se obtuvo una base de datos compuesta por tablas de doble entrada, donde las columnas representaban las variables sobre las que se les solicitaba la información a los sujetos y las filas cada uno de los sujetos analizados.

Como se ha explicado anteriormente, esta forma de presentar los datos resulta ideal para trabajar con el paquete estadístico SPSS para Windows, que fue el primero en utilizarse en esta investigación y además, permite una visualización rápida de lo que han contestado tanto los usuarios como los expertos, respecto a la percepción de los materiales de construcción del uso residencial.

⁴⁸ Ver capítulo 2. SANTOS, J., MUÑOZ, A., JUEZ, P., CORTIÑAS, P. *Diseño de encuesta para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A, Madrid, España, (2003).

Obviamente, en la intersección de cada fila con cada columna se encuentra el valor que asume la variable para cada caso en cuestión.⁴⁹

Con esta metodología se han diseñado dos encuestas distintas, que permiten una normalización de las interacciones que se desarrollan durante la administración de dichas encuestas, para responder a tres objetivos básicos: estimar magnitudes, describir la población objeto de estudio y verificar las hipótesis planteadas en esta investigación.

Por ello, a la primera encuesta se la denominó “*encuesta de usuarios*”, bajo la premisa que iba enfocada a los usuarios de las viviendas. Con ella se pretende obtener información de los usuarios respecto a la percepción de su atractivo estético, preferencia estética y calidad percibida, en función de los materiales utilizados en una vivienda y de su aplicación constructiva.

La segunda, denominada “*encuesta de expertos*”, iba destinada a los expertos en edificación. De nuevo, se pretende conseguir información relativa a la percepción estética general de los materiales y a la calidad técnica percibida en el uso residencial, pero esta vez por expertos en la materia.

Una vez realizados los dos tipos de encuestas, se procedió al análisis e interpretación de los resultados.

⁴⁹ Una explicación detallada sobre la introducción de datos en SPSS para Windows se encuentra en cualquier libro de análisis de datos citados en la bibliografía de la tesis.

4.2.4.2. ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA A USUARIOS.

Uno de los criterios básicos a considerar en esta investigación es la redacción y estructuración de las preguntas en la encuesta, pues de ella depende que ésta obtuviese la información que se deseaba y no otra, intentando eliminar la influencia (directa o indirecta) de la entrevistadora en las respuestas de los entrevistados. Ello significa que la estructura de la encuesta debía contener tanto las preguntas sustancialmente interesantes para la investigación, como otras destinadas al control de la calidad de la información obtenida.

Por otro lado, se ha considerado muy importante conseguir que el entrevistado se sienta cómodo y motivado para contestar todo el cuestionario, siendo fundamental evitar su cansancio o aburrimiento. A tales efectos, en esta parte de la investigación se consideró oportuno desarrollar inicialmente (durante el mes de febrero de 2009) un pre-test de la entrevista cuantitativa interactiva, a partir de un sondeo poblacional efectuado aleatoriamente en lugares públicos y sedes colegiales de la provincia de Alicante. Además, se aclara que dicho pre-test se administró de forma directa y personal a 44 personas, de las cuales 40 eran usuarios y 4 técnicos expertos en la materia.

Una vez analizados los resultados del pre-test, se procedió a constituir la nueva estructura de la encuesta de usuarios, la cual se ha esbozado de la siguiente manera:

- 1) Preguntas (especificar qué se quiere saber y por qué de forma clara, simple y concisa).
- 2) Variables de control del entrevistado (variables socio-demográficas).
- 3) Variables de control del cuestionario (número del cuestionario, instrucciones a entender por el entrevistado).
- 4) Control de calidad de la entrevista (valoración por parte del entrevistado, duración de ésta, consideraciones de su contenido, etc.).

El resultado final es la encuesta de usuarios que se muestra de la página 259 a la 261.

En el sentido de la estructura, es de destacar que la encuesta posee en su encabezamiento una pequeña explicación con el objetivo de la investigación, además de dar unas instrucciones para su correcta implementación. Básicamente, el encuestado debe leer detenidamente y hasta el final cada pregunta y las variables básicas, marcar con un círculo el número de la respuesta elegida y en caso de error, tachar esa respuesta y volver a elegir.

Se debe decir también que la encuesta realizada a usuarios en esta investigación está formada por tres hojas para distinguir tres partes: las variables socio-demográficas, las preferencias estéticas y la calidad percibida.

La primera hoja contiene las variables socio-demográficas, con un formato de respuesta como lista de categorías, tiene el objetivo de revelar la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio-demográficas. Es por ello que se solicitan las variables relacionadas con: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. Ver Figura 1 (página siguiente)

Las preferencias estéticas, Figura 2 (página 260), se muestran en la segunda hoja de la encuesta, esta vez con un formato de respuesta ordinal, donde la representación material de las escalas combina la gráfica con la numérica. Los objetivos de esta segunda parte de la encuesta son evaluar y conocer la percepción estética del usuario en función de los materiales de construcción más factibles de emplear en la construcción de viviendas, de forma que la suma de las puntuaciones de las respuestas en la encuesta dadas a cada ítem es indicativa de la medida de la característica u opinión determinada.

En este punto, es necesario aclarar que los ítems seleccionados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

Por otro lado, se indica la ubicación del material distinguiendo entre el ítem P (pavimento) y R (revestimiento vertical). Además, se han diferenciado cuatro zonas en las cuales resulta factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (salón y dormitorios como más significativas) y edificio. En concreto se establecieron 280 variables relacionadas con la estética del material.

La calidad percibida se muestra en la tercera hoja de la encuesta, cuyo diseño es equivalente al anterior, con la salvedad de que se indica la calidad del material en lugar de su estética. Ver Figura 3 (página 261)

Para finalizar la encuesta se procede a los agradecimientos a los entrevistados por la colaboración realizada.

FIGURA1: VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS DE LOS USUARIOS

ESTUDIO SOBRE INDICADORES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. APLICACIÓN AL MATERIAL CERÁMICO

Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas esta realizando, para su tesis doctoral, un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Solicitamos por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente.
El cuestionario es ANONIMO. Las respuestas están protegidas por el secreto estadístico y serán procesadas de forma agregada.

INSTRUCCIONES **Encuesta nº**

- Leer detenidamente y hasta el final cada pregunta siguiendo las instrucciones marcadas en las mismas.

VARIABLES BÁSICAS
- Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

Pu.1. Sexo

Mujer	1	Hombre	2
-------	---	--------	---

Pu.2. Edad

Entre 18 y 24 años	1	De 35 a 44 años	3	De 55 a 64 años	5
De 25 a 34 años	2	De 45 a 54 años	4	De 65 o más años	6

Pu.3. Estado civil

Soltera/o	1	Separada/o	3	Viuda/o	5
Casada/o	2	Divorciada/o	4		

Pu.4. Nivel de estudios finalizados.

Sin estudios	1	Secundarios	4	Universitarios medios	7
Primarios incompletos	2	Bachillerato	5	Universitario superior	8
Primarios completos	3	Formación profesional	6	Otras especificar.....	9

Pu.5. Teniendo en cuenta todas las fuentes de ingresos de que disponen todos los miembros de su hogar, ¿entre qué cantidades se encuentran aproximadamente los ingresos netos mensuales del hogar?

Menos de 500€	1	Entre 1.000€ y 2.000€	3	Entre 4.000€ y 6.000€	5
Entre 500€ y 1.000€	2	Entre 2.000€ y 4.000€	4	Más de 6.000€	6

Pu.6. ¿Cómo es el régimen de propiedad de la vivienda en la que reside?

Entera en propiedad	1	En alquiler	3	Vivienda colectiva (residencia, convento, cuartel, asilo, cárcel...)	5
En propiedad con pagos pendientes	2	Cedida (por familia, por empresa...)	4	Vivienda en propiedad, por herencia o donación	6

Pu.7. ¿Cuántas personas residen habitualmente en su hogar, incluido usted? _____

Pu.8. ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene aproximadamente la vivienda en la que reside?


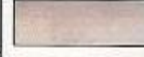




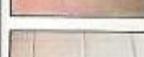









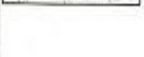
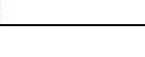
Menos de 50 m2	1	Entre 70 y 90 m2	3	Entre 120 y 150 m2	5
Entre 50 y 70 m2	2	Entre 90 y 120 m2	4	Más de 150 m2	6

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 2: PERCEPCIÓN ESTÉTICA DEL MATERIAL POR LOS USUARIOS

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando cada uno de ellos para cada una de las diferentes partes de una vivienda, si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético. Para ello utilice una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión).

Nota: P: pavimento y R: revestimiento.

Materiales		Estética del material														Fotografía material		
		Partes de la vivienda												Edificio				
		Zonas húmedas				Zonas exteriores				Resto de estancias				P	R			
		Baño		cocina		Galerías		Terrazas		Dormitorios		Salón						
P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R					
Acero patinado																		
Plásticos																		
Madera	Parquet																	
	Tarima																	
	Panel prefabricado																	
Materiales cerámicos	Ladrillo c/vista																	
	Barro cocido																	
	Azulejo																	
	Gres rústico																	
	Gres esmaltado																	
	Gres porcelánico																	
Textil	Moqueta																	
Pétreos naturales	Pizarra																	
	Mármol																	
	Granito																	
Pinturas																		
Silestone																		
Terrazo																		
Vidrio																		
Otros (indique cuál)																		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

FIGURA 3: PERCEPCIÓN CALIDAD DEL MATERIAL POR LOS USUARIOS

De nuevo le mostramos el mismo cuadro para que indique, en este caso, la calidad que usted percibe al utilizar cada uno de los materiales en las diferentes partes de una vivienda basándose en aspectos como confort, comodidad de uso, facilidad de manchado, facilidad de limpieza, degradación del material (por desgaste, rayado, rotura, decoloración, deterioro general) y precio. Para ello utilice una escala de 0 a 10, donde 0 significa calidad percibida nula y 10 calidad percibida máxima (recuerde que puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión).

Nota: P: pavimento y R: revestimiento.

Materiales		Calidad del material												Fotografía material	
		Partes de la vivienda										Edificio			
		Zonas húmedas				Zonas exteriores				Resto de estancias					
		Baño		cocina		Galerías		Terrazas		Dormitorios		Salón			
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R		
Acero patinado															
Plásticos															
Madera	Parquet														
	Tarima														
	Panel prefabricado														
Materiales cerámicos	Ladrillo c/vista														
	Barro cocido														
	Azulejo														
	Gres rústico														
	Gres esmaltado														
Textil	Moqueta														
		Pizarra													
		Mármol													
Pétreos naturales	Granito														
															
Pinturas															
Silestone															
Terrazo															
Vidrio															
Otros (indique cuál)															

¡¡ MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN!

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.4.3. ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA A EXPERTOS.

La encuesta de expertos se muestra de la página 265 a la 267.

La estructura básica de esta encuesta tiene cinco partes:

- 1) Variables socio-demográficas.
- 2) Preferencias estéticas generales del experto. Se consideran los distintos tipos de materiales de construcción del uso residencial.
- 3) Preferencias en función de los conocimientos técnicos del entrevistado. Se consideran tanto la ubicación del material en el uso residencial como su aplicación constructiva.
- 4) Preferencias en función de los conocimientos técnicos del experto. Se consideran tanto el orden del material elegido (en base a su ubicación en el uso residencial), como los aspectos prioritarios para la elección del material (confort, comodidad de uso, facilidad de manchado, facilidad de limpieza, degradación del material y precio).
- 5) Preferencias en función de los conocimientos técnicos del entrevistado. Se consideran tanto la aplicación constructiva del material en el uso residencial, como las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los distintos tipos de materiales de construcción del uso residencial.

La parte 1 (variables socio-demográficas), con un formato de respuesta como lista de categorías, tiene el objetivo de revelar la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio-demográficas. Por ello, se solicitan las variables relacionadas con: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. Ver la Figura 4 (página 265).

Esta parte ocupa toda la primera hoja (de las 3 que contienen la encuesta) y en su encabezamiento posee una resumida explicación del objetivo de la investigación, así como las instrucciones para su correcta implementación. Básicamente el encuestado debe leer detenidamente y hasta el final cada pregunta y las variables básicas, marcar con un círculo el nº de la respuesta elegida y en caso de error, tacharla y marcar la correcta. Como puede observarse es similar a la de la encuesta realizada a usuarios, con la única diferencia en la respuesta a la pregunta “Nivel de estudios finalizados”.

La segunda hoja contiene las partes 2, 3 y 4 y en su encabezamiento da una pequeña explicación con las pautas para la correcta implementación de la Figura 5 (página 266). Básicamente el experto debe completar todos los espacios vacíos de la figura que se muestra utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y calidad técnica y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas. Además, se debe aclarar que en dicha figura existen 8 posibles ubicaciones del material, en función de la estancia: aseo, baño, cocina, galería o lavadero, terraza no cubierta, terraza cubierta, dormitorio y salón.

La 2ª parte de esta encuesta, referente a las preferencias estéticas (ver lado izquierdo “preferencia estética” de la citada Figura 5, presenta de nuevo un formato de respuesta ordinal y en donde la representación material de las escalas combina la gráfica con la numérica. Los objetivos de esta parte son evaluar y conocer la percepción estética del experto, en función de los materiales de construcción más factibles de emplear en la construcción de viviendas, de forma que la suma de las puntuaciones de las respuestas en la encuesta dadas a cada ítem es indicativa de la medida de la característica u opinión determinada. Es preciso matizar también que, además de los ítems utilizados⁵⁰ en la encuesta de usuarios, en ésta Figura 5, se incluyeron los pétreos naturales (mármol comercial, gneis y biocalcarentas). En esta parte de la encuesta solamente se establecieron 22 variables.

La parte 3, persigue los objetivos de evaluación y conocimiento de la percepción de calidad del experto, en función de los materiales de construcción más factibles de emplear en la construcción de viviendas, de forma que la suma de las puntuaciones de las respuestas en la encuesta dadas a cada ítem es indicativa de la medida de la característica u opinión determinada. En este punto es conveniente informar que dado el conocimiento técnico de los encuestados, al diseñar la citada Figura 5, se eliminaron las fotografías que en la encuesta a usuarios se mostraban en el lado derecho de las Figuras 2 y 3 de las páginas 260 y 261, En esta 3ª parte se incluyen 308 variables de calidad técnica en función de la ubicación del material en el uso residencial.

Parte 4. Incluye Figura 6, página 266. En este apartado se establecen 2 objetivos, uno a cada lado de la citada figura:

- Objetivo del lado izquierdo: citar ordenadamente los tres materiales (de más (1º) a menos relevante (3º)), bajo el punto de vista técnico de preferencia del experto, en función de las 8 posibles ubicaciones del material mencionadas anteriormente. Además, ha de aclararse que aspectos como el confort, la comodidad de uso, la facilidad de manchado, la facilidad de limpieza, la degradación y el precio de los posibles materiales para uso residencial, son tenidos en cuenta para establecer el puesto que ocupa cada uno de ellos.
- Objetivo del lado derecho: cuantificar el material previamente elegido, teniendo en cuenta los siguientes aspectos (prioritarios para su elección): calidad, precio, aceptación del usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso. Así mismo, se incluye una columna denominada “Otros” para permitir contemplar aspectos que el experto considerara relevantes, permitiendo cuantificar su valor. De esta manera se han establecido 144 variables relacionadas con los aspectos que desde un punto de vista técnico se deben considerar a la hora de elegir un material.

⁵⁰ Se recuerda que los ítems seleccionados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, sílex, terrazo y vidrio.

La 5ª parte abarca toda la tercera y última página de la encuesta de expertos, en donde se muestra la Figura 7, página 267. De nuevo se inicia con las pautas para su correcta implementación, es decir, se deben completar todos los espacios vacíos de la tabla utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no satisface la exigencia y 10 que la cumple sobradamente (se les recuerda que pueden utilizar cualquier número de 0 a 10 para expresar su opinión). En caso de considerar no necesarias sus exigencias de funcionalidad y durabilidad, se debe marcar con una rayita.

Se aclara que con esta parte de la encuesta se pretende que el experto, basándose en sus conocimientos técnicos, indique el nivel de las distintas exigencias para cada una de las aplicaciones (en pavimentos y revestimientos), en función del material determinado. Para lograr dicho objetivo, las filas de la citada Figura 7, muestran las exigencias de funcionalidad y durabilidad, clasificadas en 8 grupos:

- Propiedades mecánicas: resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia a flexión, adherencia, desgaste, dureza, impacto.
- Propiedades físicas: aspecto, compacidad, defectos, densidad, homogeneidad, porosidad y tolerancias dimensionales.
- Propiedades relacionadas con el agua: absorción, capilaridad, porosidad, heladicidad, permeabilidad, succión.
- Propiedades relacionadas con el calor (dilatación térmica, choque térmico, conductividad térmica, inercia térmica), propiedades relacionadas con el sonido (absorción acústica, reverberación), propiedades químicas (eflorescibilidad, higroscopicidad, resistencia ácidos, resistencia a bases, solubilidad), comportamiento frente a la acción del fuego y comportamiento químico frente a la acción del calor.

En cuanto a las columnas de la figura en cuestión, se citan las exigencias en función tanto de la aplicación de revestimiento como de la de pavimento. Se ofrece la posibilidad de elegir entre 9 materiales: barro cocido (BC), azulejo (A), gres rústico (GR), gres porcelánico (GP), gres esmaltado (GE), mármol (M), madera (MD), ladrillo cara vista (LV), y terrazo (T). De ellos, los 7 primeros son utilizados en ambas aplicaciones, el octavo (LV) en la aplicación de revestimiento y el último (T) en la de pavimento. Estas opciones generan 528 variables relacionadas con exigencias de funcionalidad y durabilidad del material empleado.

Para finalizar la encuesta se procede al agradecimiento a los entrevistados por su colaboración.

FIGURA 4: VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS DE LOS EXPERTOS

ESTUDIO SOBRE INDICADORES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. APLICACIÓN AL MATERIAL CERÁMICO

Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas esta realizando, para su tesis doctoral, un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Solicitamos por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente. El cuestionario es ANÓNIMO. Las respuestas están protegidas por el secreto estadístico y serán procesadas de forma agregada.

INSTRUCCIONES

Encuesta nº

- Leer detenidamente y hasta el final cada pregunta siguiendo las instrucciones marcadas en las mismas.

VARIABLES BÁSICAS

- Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

Pt.1. Sexo

Mujer	1	Hombre	2
-------	---	--------	---

Pt.2. Edad

Entre 18 y 24 años	1	De 35 a 44 años	3	De 55 a 64 años	5
De 25 a 34 años	2	De 45 a 54 años	4	De 65 o más años	6

Pt.3. Estado civil

Soltera/o	1	Separada/o	3	Viuda/o	5
Casada/o	2	Divorciada/o	4		

Pt.4. Nivel de estudios finalizados.

Secundarios	1	Universitarios medios	3	Indique además que estudios universitarios tiene
Formación profesional	2	Universitario superior	4	

Pt.5. Teniendo en cuenta todas las fuentes de ingresos de que disponen todos los miembros de su hogar, ¿entre qué cantidades se encuentran aproximadamente los ingresos netos mensuales del hogar?

Menos de 500€	1	Entre 1.000€ y 2.000€	3	Entre 4.000€ y 6.000€	5
Entre 500€ y 1.000€	2	Entre 2.000€ y 4.000€	4	Más de 6.000€	6

Pt.6. ¿Cómo es el régimen de propiedad de la vivienda en la que reside?

Entera en propiedad	1	En alquiler	3	Vivienda colectiva (residencia, convento, cuartel, asilo, cárcel...)	5
En propiedad con pagos pendientes	2	Cedida (por familia, por empresa...)	4	Vivienda en propiedad, por herencia o donación	6

Pt.7. ¿Cuántas personas residen habitualmente en su hogar, incluido usted? _____

Pt.8. ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene aproximadamente la vivienda en la que reside?

Menos de 50 m2	1	Entre 70 y 90 m2	3	Entre 120 y 150 m2	5
Entre 50 y 70 m2	2	Entre 90 y 120 m2	4	Más de 150 m2	6

Persona de contacto: Silvia Spairani (Silvia.spairani@ua.es)
Dpto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 – ext. 2390)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 5: PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y CALIDAD DEL MATERIAL POR LOS EXPERTOS

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo y 10 que está totalmente de acuerdo (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión) si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético y por otro lado basándose en sus conocimientos técnicos indique su elección en función de la calidad percibida.
Nota: P: pavimento y R: revestimiento

Materiales	Preferencia estética	Ubicación del material												
		Vivienda										Edificio		
		Zonas húmedas				Zonas exteriores				Resto de estancias				
		Baño		cocina		Galerías		Terrazas		Dormitorios	Salón			
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	
Acero patinado														
Linolium														
Madera	Parquet													
	Tarima													
	Panel prefabricado													
Materiales cerámicos	Ladrillo c/vista													
	Barro cocido													
	Azulejo													
	Gres rústico													
	Gres esmaltado													
Gres porcelánico														
Moqueta														
Pétreos naturales	Pizarra													
	Mármol comercial													
	Mármol													
	Granito													
	Gneis													
	Biocalcarenitas													
Pinturas														
Silestone														
Terrazo														
Vidrio														
Otros (indique cuál)														

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 6: UBICACIÓN Y ASPECTOS ELECCIÓN DE LOS MATERIALES POR LOS EXPERTOS

Indique citando en orden de más relevante (1º) a menos (3º) los tres materiales (puede elegir cualquiera para expresar su opinión) que elegiría como más adecuados para cada una de las estancias que se relacionan. Para cada uno de ellos queremos saber qué aspectos son prioritarios para usted en la elección del mismo. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo y 10 que está totalmente de acuerdo (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión). En la columna de otros indique por favor cualquier otro aspecto que considere relevante y su escala de prioridad para el mismo.

Ubicación del material	Material elegido	Aspectos prioritarios para la elección del material						
		Calidad	Precio	Aceptación usuario	Mantenimiento	Limpieza	Idoneidad de uso	Otros
Aseo	1º							
	2º							
	3º							
Baño	1º							
	2º							
	3º							
Cocina	1º							
	2º							
	3º							
Galería o lavadero	1º							
	2º							
	3º							
Terrazas cubiertas	1º							
	2º							
	3º							
Terrazas no cubiertas	1º							
	2º							
	3º							
Dormitorio	1º							
	2º							
	3º							
Salón	1º							
	2º							
	3º							

Persona de contacto: Silvia Spairani (Silvia.spairani@ua.es)
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 – ext. 2390)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 7: PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD TÉCNICA DE LOS MATERIALES POR LOS EXPERTOS

Basándose en sus conocimientos técnicos indique, para cada una de las aplicaciones, las exigencias de funcionalidad y durabilidad que satisfacen cada uno de los materiales que se listan a continuación. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no satisface la exigencia y 10 que la cumple sobradamente (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión). En caso de considerar no necesario su exigencia marque con una rayita.
Nota: BC (Barro cocido), A (Azulejo), GR (Gres rústico), GE (Gres esmaltado), GP (Gres porcelánico), LV (Ladrillo cara vista), M (mármol), MD (Madera) y T (terrazo).

Exigencias de funcionalidad y durabilidad		Aplicación															
		Revestimiento								Pavimento							
		BC	A	GR	GE	GP	LV	M	MD	BC	A	GR	GE	GP	M	MD	T
Propiedades Mecánicas	R. Compresión																
	R. Tracción																
	R. Flexión																
	Adherencia																
	Desgaste																
	Dureza																
	Impacto																
Propiedades Físicas	Aspecto																
	Compacidad																
	Defectos																
	Densidad																
	Homogeneidad																
	Porosidad																
	Tolerancias dimensionales																
Propiedades relacionadas con el agua	Absorción																
	Capilaridad																
	Porosidad																
	Heladicidad																
	Permeabilidad																
	Succión																
Propiedades relacionadas con el calor	Dilatación térmica																
	Choque térmico																
	Conductividad térmica																
	Inercia térmica																
Propiedades relacionadas con el sonido	Absorción acústica																
	Reverberación																
Propiedades químicas	Eflorescibilidad																
	Higroscopicidad																
	Resistencia a ácidos																
	Resistencia a bases																
	Solubilidad																
Comportamiento frente a la acción del fuego																	
Comportamiento químico frente a la acción del calor																	

¡¡ MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN!!
 Persona de contacto: Silvia Spalrari (Silvia.spalrari@ua.es)
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 – ext. 2390)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.4.4. PREPARACIÓN DEL MUESTREO A IMPLEMENTAR.

El punto de partida para afrontar un diseño muestral es definir cuál es la población general⁵¹ objeto de estudio, siendo la cuestión central de cualquier diseño muestral la selección de los individuos que van a formar parte de la muestra, de entre todos los que integra la población general seleccionada.

En este caso, el criterio de selección de estos individuos ha sido un muestreo probabilístico, ya que para cada individuo de la población hay una probabilidad conocida y diferente de cero que permite ser incluida como muestra.

La elección de este tipo de muestreo se ha fundamentado en respetar que la muestra fuese representativa, lo que significa que todos los individuos que componen la población tienen una probabilidad conocida e independiente de formar parte de la muestra. Consecuentemente todos los casos son equiprobables, es decir, todos los individuos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser elegida o al menos una probabilidad que es conocida para cada caso, además de cumplir la condición de que los individuos seleccionados sólo se podrán encuestar una vez.

Obviamente, el muestreo probabilístico permite efectuar inferencias sobre la población general objeto de estudio, siendo una de sus características esenciales el evitar sesgos de selección de individuos, especialmente útil cuando se trata de cuantificar una percepción social.

No hay duda que el muestreo probabilístico es la esencia para que realmente las encuestas de opinión pública planteadas en esta investigación, constituyan la clave que permite a ésta efectuar estimaciones de percepción de la calidad de los materiales sobre el resto de la población.

Considerando la viabilidad de poder realizar estimaciones sobre la población general con estadística inferencial, en esta investigación se parte de la consulta de un número muy inferior de individuos⁵² del censo de la provincia de Alicante.

⁵¹ Este concepto de población general se debe entender como la población sobre la que se efectúa la investigación y está compuesta por hombres y mujeres de más de 18 años de edad y que habitan dentro de la provincia de Alicante.

⁵² Es interesante consultar el razonamiento y exposición sobre los elementos claves del muestreo de BOWLEY, A., BURNETT, A.R., *Livelihood and poverty: a study in the economic conditions of working-class households in Northampton, Warrington, Stanley and Reading*, G. Bell and sons, London, England, (1915). Óp. Cit. en ALAMINOS, A., CASTEJON J. L. *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, encuestas y escalas de opinión*, Marfil S.A, Alicante, España, pp. 44, (2006).

“There is very little doubt that part of the population that seen as to make a fair and unbiased simple of that part of the population that lives in private houses. For each town a list of all houses as given in a directory...was obtained, and without reference to anything except the accidental order...in the list, one entry in twenty was ticked. The buildings so marked, other than shops, institutions, factories, etc., formed the sample. Very strict instructions were given that no house which was occupied should be omitted, however difficult it was to get information...The adequacy of a fair sample of one in twenty house in twenty in every street in a town must give a composite result that is closely related to a result based on complete information, and that there is no reason why any percentage or average obtained should be in excess rather than in defect. It is further evident that the larger the number taken in the sample the more accurate will be the picture, and that the more general features will be presented with less uncertainty than the less common... Thus, if 800 houses are examined in a town containing 16.000 houses, and 10 per cent in the town are four-roomed, the 10 per cent of 800, i.e.80, is the most probable number of four-roomed houses that will be found in the sample (though such exactness will not often be reached), and it is more likely that 75 or 85 will be found than 80 or 90”.

Para la determinación del cálculo muestral y su afijación, se ha elegido un muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, por ser el menos complejo (en teoría), siendo matemáticamente (N, n) , donde “ N ” es el tamaño de la población en estudio y “ n ” el tamaño muestral.

En ese sentido, para el cálculo de (n) en la encuesta de usuarios, se ha utilizado la Tabla Prontuario de Arkin y Colton, *Tables for Statiscians*⁵³, la cual permite la determinación de una muestra extraída de una población finita con márgenes de error del 1% al 10% en la hipótesis de $(P=50\%)$ y un nivel de confianza del 95% (por coincidir con las desviación típica⁵⁴ de una distribución normal).

En nuestro caso utilizamos una población ∞ (porque la provincia de Alicante posee más de 100.000 habitantes) con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y en el supuesto más desfavorable $(P=50\%)$ ya que en la práctica profesional no existen estudios previos.

A efectos de diseño de la muestra se recuerda que el prontuario utilizado se fundamenta, estadísticamente, en el Teorema del Límite Central, el cual afirma que independientemente de la forma de la distribución en la población de origen, la distribución que da lugar a las medias estimadas a partir de un número elevado de muestras independientes, se aproxima a la normalidad conforme (n) se incrementa⁵⁵. A partir de estas premisas se obtiene que sea necesario procesar 400 encuestas válidas a usuarios.

En cambio, para el cálculo de (n) en la encuesta de expertos, se ha utilizado la expresión del muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento⁵⁶, pero esta vez bajo el supuesto de un colectivo de 2.500 técnicos de edificación, con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y una proporción esperada próxima al 10 % $(P=90\%)$. A partir de estas premisas se obtiene que sea necesario procesar 35 encuestas validas a expertos.

De cara a la periodicidad del trabajo y su marco temporal de referencia, es importante señalar que para definir la muestra se tomó como ámbito geográfico el territorio español y en concreto, la provincia de Alicante. La razón principal que llevó a la investigación a limitarse a este marco fue el intentar minimizar el impacto de las variables no controlables en la investigación empírica.

⁵³ La tabla se puede consultar en el capítulo 2 de SANTOS, J., MUÑOZ, A., JUEZ, P., CORTIÑAS, P. *Diseño de encuesta para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A, Madrid, España, pp. 89, (2003).

⁵⁴ Como es sabido, la desviación típica es equivalente a la raíz cuadrada de la varianza y mide el grado de dispersión de las puntuaciones respecto a la media.

⁵⁵ Óp. Cit. en ALAMINOS, A., CASTEJON J. L. *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, encuestas y escalas de opinión*, Marfil, S.A, Alicante, España, pp. 62, (2006).

⁵⁶ La fórmula se puede consultar en el capítulo 3 de SANTOS, J., MUÑOZ, A., JUEZ, P., CORTIÑAS, P. *Diseño de encuesta para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S.A, Madrid, España, pp. 140-141, (2003).

En dicho sentido, se recomienda escoger una muestra localizada en un espacio geográfico y cultural relativamente homogéneo, por lo que la elección de la zona levantina aseguraba a la investigación tener un mayor conocimiento de los materiales utilizados ya que en ella se encuentra su lugar de trabajo y residencia, obteniendo así los resultados de la presente investigación mediante un sondeo poblacional realizado, de forma aleatoria, en entidades públicas y colegios profesionales de la provincia de Alicante durante la última quincena de marzo y la primera de abril de 2009.

Las encuestas se obtuvieron de forma directa y personal por la investigadora, quien considera que la encuesta es el cauce de interrelación clave en este trabajo. Se considera necesario restringir y controlar que la interpretación que el entrevistado hace del cuestionario se ajuste a lo que ha definido su autora, con el objetivo de que las diferencias que se encuentren en las respuestas se correspondan con diferencias reales de la población de la provincia alicantina y no con diferencias halladas en la recogida de la información posiblemente sesgada por la interpretación del encuestado.

Con estas medidas la investigación obtuvo las siguientes ventajas: se estableció un trato cordial con el encuestado; se permitió explicar el por qué del estudio de la investigación; se adaptaron los literales de las preguntas a las características socioculturales del encuestado.

Además, se redujeron al mínimo las posibles actitudes de rechazo⁵⁷ sobre determinados aspectos de la encuesta, como podrían ser ciertas variables socio-demográficas (consideradas en algunos casos de carácter personal por parte de los entrevistados) o las características del procedimiento de recolección de datos (qué se cuestiona, cómo se formula la pregunta, duración de la entrevista, etc.) pues debe éste ajustarse claramente al segmento de población objeto de estudio. Estos aspectos han sido determinantes, sobretodo, en la elección del tipo de encuesta⁵⁸.

Durante la realización del trabajo de campo, surgió el inconveniente de la necesidad de dedicar más tiempo que lo que en un principio se había estimado, ya que no resultó fácil conseguir el compromiso de colaboración⁵⁹ de la muestra aleatoria. De hecho, en esta parte de recogida de información 1 de cada 5 personas rehusó cooperar (el encuestado se negaba a dar la información demandada) o no rellenó completamente el formulario (el encuestado no se negó abiertamente, pero puso excusas para no dar la información solicitada), por lo que se ha considerado la no respuesta como una posible fuente de error en cualquier encuesta que se ha efectuado.

⁵⁷ La no respuesta amenaza como una posible fuente de error en cualquier encuesta que se efectúe.

⁵⁸ En el caso de una entrevista telefónica o una encuesta postal, estas ventajas habrían sido más costosas, o incluso poco factibles.

⁵⁹ Se podría decir que las tasas de no respuesta de los entrevistados obtenidas en EE.UU. y Reino Unido, son similares a las de esta investigación, ya que oscilan entre el 20% y el 30%, según indica KISH, L. *Diseño estadístico para la investigación*, Centro de investigaciones sociales, Madrid, España, pp. 236, (1995).

La no respuesta de los entrevistados tiene también una repercusión sobre la fiabilidad de los estimados muestrales, ya que implica la obligada corrección de los intervalos de confianza construidos alrededor de dichos estimados, afectando claramente al nivel de confianza adoptado y al tamaño muestral a realizar, de hecho la no respuesta supone una reducción del tamaño muestral.

Para ser lo más preciso posible, los cuestionarios entregados fueron supervisados para localizar aquellos que se encontraban mal señalizados o incompletos. A continuación y antes de clasificar y guardar las muestras obtenidas, se consideró necesario proceder a la depuración del sondeo de campo para evitar reducir el tamaño muestral previsto, ya que esto podría ser uno de los problemas más importantes que se presentara en la posterior operación estadística.

Para paliar esta deficiencia, se realizaron 480 encuestas a usuarios y 42 a técnicos, asegurándose así la calidad de esta investigación. Con esta reducción de sesgos, se buscó conseguir unos resultados que garantizaran la eliminación de fuentes de errores de respuesta, como podían ser los errores ajenos al muestreo, los de carácter circunstancial, de carácter sistemático o los de carácter repetitivo. Una vez localizadas las encuestas con problemas, se procedió a su retirada y almacenamiento para posibles necesarias comprobaciones finales.

Para finalizar este punto, se estima oportuno mencionar 2 de las opiniones recogidas durante la realización de la encuesta a usuarios:

- *“Me parece interesante el estudio aunque de antemano imagino que se sabe el desconocimiento generalizado de la gente por los materiales que componen su casa.*

La verdad es que se nos deja muy poco opinar o elegir materiales en la que será la casa de tu vida.

De esta encuesta yo destacaría que en ocasiones, por desconocimiento de los materiales y sus aplicaciones a las distintas partes de la vivienda, se responde con mucha aleatoriedad y desconocimiento de causa.

Me ha resultado excesivamente larga. Buena suerte en la investigación!!”

Deja evidencia la incapacidad del entrevistado para dar una respuesta. Probablemente, esta incapacidad proviene de la ignorancia sobre tema, por confusión, olvido o por la imposibilidad de facilitar una respuesta coherente. A pesar de ello, queda claro que al usuario le gustaría una mayor participación en la elección de los materiales del uso residencial, mostrando también su percepción sobre los mismos.

Los resultados de esta encuesta en concreto no se han incorporado a la base de datos de este estudio por responder tan solo al 30% de las preguntas. El 90% de todas las encuestas retiradas se habían complementado de forma similar a esta.

Aceptamos el “mea culpa” ante el error cometido en el diseño de la encuesta de usuarios: demasiado extensa.

- *“Puede repetir los mismos resultados en la pág. 3”.*

Aquí se pone de manifiesto que el entrevistado da una información equivocada debido a su incapacidad de expresar la respuesta correcta. Evidentemente, el usuario asocia la percepción estética del material de construcción para el uso residencial con la calidad de dicho material. Adviértase que estos resultados de esta encuesta no se han incluido en la base de datos por considerar un sesgo, es decir, no incluir ningún tipo de variable entre la percepción estética y la de calidad.

Respecto a las encuestas realizadas por expertos, destacan las 2 siguientes:

- *“Tras realizar la encuesta se observa que al comparar materiales para pavimentos el que mayor prestaciones presenta es el gres porcelánico”*

Es evidente la reflexión del experto en sus contestaciones, coincidiendo con los con los resultados obtenidos tras el análisis de esta aplicación. Esta encuesta sí se ha tenido en cuenta para la base de datos de esta investigación, ya que se ha cumplimentado correctamente y no se aprecia ningún sesgo.

- *“No puedo completar este test porque no conozco bien los materiales desde el punto de vista estético o de sus características”.*

En este ejemplo se duda de la intención del técnico por contestar la encuesta; primero porque no se necesitan estudios para la percepción estética y segundo porque si ha obtenido una titulación y tiene un conocimiento de los materiales, presenta falsedad en las respuestas.

Esta encuesta no se ha incluido por entregarla en blanco.

4.2.4.5. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

4.2.5.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS.

La representatividad de la muestra es un concepto estadístico que nos indica si los resultados extraídos de la misma son o no utilizables para inferirlos al total de la población. La Figura 8 muestra los datos de la conformación de la población utilizada para la realización de la encuesta de usuarios. En ella se representan las distintas variables socio demográficas estudiadas: sexo, edad, estado civil, nivel de ingresos del hogar, nivel de estudios, régimen de propiedad, m² construidos y número de personas que residen en el hogar.

FIGURA 8: ANÁLISIS VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS DE LOS USUARIOS

	Frecuencia	% Valido	% Acumulado		Frecuencia	% Valido	% Acumulado		Frecuencia	% Valido	% Acumulado		
Sexo	Mujer	202	50,5	50,5	Primarios incompletos	10	2,5	2,5	Nº de personas que residen en el hogar	1	8,8	8,8	
	Hombre	198	49,5	100,0	Primarios completos	15	3,8	6,3		2	21,5	30,3	
Edad	18-24	181	45,3	45,3	Nivel de estudios	Secundarios	14	3,5		9,8	3	23	53,3
	25-35	87	21,8	67,0		Bachillerato	194	48,5		58,3	4	37	90,3
	35-44	74	18,5	85,5	Formación profesional	38	9,5	67,8		5	8,5	98,8	
	45-54	40	10	95,5	Universitarios medios	66	16,5	84,3		6	1,0	99,8	
	55-64	13	3,3	98,8	Universitarios superiores	63	15,8	100,0		7	0,3	100,0	
	>65	5	1,3	100	Entera en propiedad	187	46,8	46,8					
	Estado civil	Soltera/o	274	68,5	68,5	Régimen de propiedad	En propiedad con pagos pendientes	159	39,8	86,5			
Casada/o		115	28,8	97,3	En alquiler		22,0	5,5	92,0				
Separada/o		1	0,3	97,5	Cedida		12	3,0	95,0				
Divorciada/o		5	1,3	98,8	Vivienda colectiva		4	1,0	96,0				
Viuda/o		5	1,3	100,0	En propiedad por herencia		16	4,0	100,0				
Nivel de ingresos del hogar	Entre 0/1000€	66	16,6	16,5	m ² construidos	Menos de 50 m ²	4	1,0	1,0				
	Entre 1000/2000€	134	33,5	50,0		Entre 50 y 70 m ²	25	6,3	7,3				
	Entre 2000/4000€	142	35,5	85,5		Entre 70 y 90 m ²	96	24,0	31,3				
	Entre 4000/6000€	42	10,5	96		Entre 90 y 120 m ²	133	33,3	64,5				
	Más de 6.000€	16	4	100,0		Entre 120 y 150 m ²	73	18,3	82,8				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Dado que la población de la provincia de Alicante está conformada por un 49,9% de mujeres y 50,1% de hombres, se considera que con respecto el % de usuarios por sexo la muestra estudiada se puede estimar representativa⁶⁰. Sin embargo, con respecto a las franjas de edad y estado civil la muestra estudiada no se puede considerar representativa de la población total de la provincia de Alicante. Este hecho, se ha producido debido a la dificultad de la obtención de personas dispuestas a colaborar en el estudio mediante la realización de la encuesta por lo que el estudio presentado en este trabajo solamente se puede considerar representativo de la franja de edad comprendida entre 25 y 54 años. Este aspecto, que en principio podría invalidar el estudio estadístico, será tenido en cuenta y corregido en los estudios posteriores realizados en la investigación⁶¹ en el Capítulo V, Tomo II.

FIGURA 9: ANÁLISIS VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS DE LOS EXPERTOS

		Frecuencia	% Valido	% Acumulado			Frecuencia	% Valido	% Acumulado
Sexo	Mujer	19	54,3	54,3	Nivel de estudios	Formación profesional	0	0	0
	Hombre	16	45,7	100		Universitarios medios	23	65,7	65,7
Edad	18-24	0	0	0	Régimen de propiedad	Universitarios superiores	12	34,3	100,0
	25-35	19	54,3	54,3		Entera en propiedad	12	34,3	34,3
	35-44	10	28,6	82,9		En propiedad con pagos pendientes	17	48,6	82,9
	45-54	4	11,4	94,3		En alquiler	0	0,0	82,9
	55-64	2	5,7	100,0		Cedida	3	8,6	91,4
	>65	0	0	100,0		Vivienda colectiva	0	0,0	91,4
							En propiedad por herencia	3	8,6
Estado civil	Soltera/o	8	22,9	22,9	m ² construidos	Menos de 50 m ²	1	2,9	2,9
	Casada/o	27	77,1	100,0		Entre 50 y 70 m ²	0	0,0	2,9
	Separada/o	0	0	100,0		Entre 70 y 90 m ²	9	25,7	28,6
	Divorciada/o	0	0	100,0		Entre 90 y 120 m ²	16	45,7	74,3
	Viuda/o	0	0	100,0		Entre 120 y 150 m ²	5	14,3	86,6
Nivel de ingresos del hogar	Menos de 500€	0	0	0		Más de 150 m ²	4	11,4	100,0
	Entre 500-1000€				Nº de personas que residen en el hogar	1	1	2,9	2,9
	Entre 1000-2000€	10	28,6	28,6		2	21	60,0	62,9
	Entre 2000-4000€	17	48,6	77,1		3	7	20,0	82,9
	Entre 4000-6000€	7	20,0	97,1		4	4	11,4	94,3
	Más de 6.000€	1	2,9	100,0		5	2	5,70	100,0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

⁶⁰ La representatividad de la muestra es un concepto estadístico que nos indica si los resultados extraídos de la misma son o no utilizables para inferirlos al total de la población.

⁶¹ Como complemento al trabajo realizado, se ha utilizado la Técnica del Análisis Conjunto para ratificar los resultados iniciales.

Respecto a la Figura 9 muestra los datos de la conformación de la población utilizada para la toma de información de la encuesta de expertos. En ella se representa las distintas variables socio demográficas estudiadas: sexo, edad, estado civil, nivel de ingresos del hogar, nivel de estudio, régimen de propiedad, m² construidos y número de personas que residen en el hogar. Se puede observar en la misma figura que respecto a las franjas de edad y sexo la muestra estudiada no se puede considerar representativa de la población total de técnicos de la provincia de Alicante. Este hecho, se ha producido por la misma razón que en la población de usuarios debido a la dificultad de la obtención de personas dispuestas a colaborar en el estudio mediante la realización de la encuesta por lo que el estudio presentado en este trabajo no se puede considerar representativo de la población total de técnicos.

En esta Figura destaca la gran diferencia respecto la variable sexo entre los expertos; de hecho, en el momento en que se realiza el estudio, de los 2.470 colegiados sólo el 18,76% corresponden a mujeres. Respecto a las franjas de edad, la muestra estudiada no se puede considerar representativa de la población total de técnicos de la provincia de Alicante por no alcanzar los % mínimos requeridos.

Se aclara que se muestra las franjas de edad según los datos facilitados por el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de la Provincia de Alicante, y no por el Colegio Oficial de Arquitectos, por lo que a pesar de esta carencia, estos datos se toman como referentes aún sabiendo que no representan a la totalidad de los técnicos de la provincia de Alicante. Al igual que en el caso de los usuarios, este hecho se produce por la dificultad de captar personas dispuestas a colaborar en el estudio mediante la realización de la encuesta. Este aspecto, que en principio podría invalidar el estudio estadístico, será tenido en cuenta y corregido en los estudios posteriores realizados en la investigación⁶² en el Capítulo V, Tomo II.

⁶² De nuevo como complemento al trabajo realizado, se ha utilizado la Técnica del Análisis Conjunto para ratificar los resultados iniciales.

4.2.5.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ENCUESTAS DE USUARIOS.

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la satisfacción del usuario sobre los materiales de construcción⁶³ más usuales en una vivienda.⁶⁴ Quizá, la clave para entender los diferentes valores asignados a los ítems (indicados previamente) por los encuestados, ha sido crear 4 tablas⁶⁵ a partir del análisis univariable.

En este sentido, el estudio de sus frecuencias, promedios y medidas de dispersión ofrece, en la mayoría de los casos, información suficiente como para corroborar o refutar las hipótesis planteadas en esta tesis doctoral.

Por ello, en dichas tablas ha sido necesario mostrar los valores medios por aplicación, pavimentos o revestimiento verticales del material en la vivienda, junto con el valor medio por material, la desviación estándar⁶⁶ y el coeficiente de variación de cada uno de ellos, para establecer comparaciones de las dispersiones de los ítems entre las distribuciones.

La implementación de las citadas 4 tablas⁶⁷, se efectúa en el siguiente orden:

1. Análisis de la percepción estética de usuarios para las aplicaciones de pavimento en función del material empleado y su uso en la vivienda.
2. Análisis de la percepción estética de usuarios para las aplicaciones de revestimientos verticales en función del material empleado y su uso en la vivienda.
3. Análisis de la percepción de calidad de usuarios para las aplicaciones de pavimentos en función del material empleado y su uso en la vivienda.
4. Análisis de la percepción de calidad de usuarios para las aplicaciones de revestimientos verticales en función del material empleado y su uso en la vivienda.

⁶³ Como se ha expuesto en el epígrafe 2.2, los materiales analizados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-venta, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

⁶⁴ Por otro lado en el epígrafe 2.2, también se muestra los cuatro grandes grupos en los que se divide la vivienda: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

⁶⁵ Ver las Tablas 1, 10, 16 y 24 de las páginas 277, 300, 311 y 326.

⁶⁶ Entendida ésta como la raíz cuadrada con signo positivo de la varianza muestral.

⁶⁷ Aún siendo sabido y posible su consulta en cualquier libro de análisis de datos de la bibliografía de la tesis, se recuerdan los conceptos de la tabla por si existiese alguna duda: media (suma de todas las puntuaciones dividida por el número de puntuaciones), desviación típica, error típico de la media (desviación típica de la distribución muestral de la media, se obtiene dividiendo la desviación típica por la raíz cuadrada del número de casos), mínimo (valor más pequeño), máximo (valor más grande) y coeficiente de variación (establece comparaciones de las dispersiones de los ítems entre las distribuciones, se obtiene dividiendo la desviación típica entre la media).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Además en dichas tablas (dependientes siempre de las diferentes estancias establecidas en una vivienda) se analizan los ítems de los valores: materiales, aplicaciones establecidas (pavimentos y revestimientos verticales), percepción estética, percepción de calidad, filas, columnas y grado de aceptación del usuario.

1. Análisis de la percepción estética de usuarios para las aplicaciones de pavimentos en función del material empleado y su uso en la vivienda:

La Tabla 1 muestra los valores medios de la estética percibida por los usuarios de los materiales aplicados a pavimentos junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material y para cada ubicación.

TABLA 1: PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE USUARIOS PARA LAS APLICACIONES DE PAVIMENTOS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV. TÍP.	C _v
ACERO	0,79	0,98	0,88	0,83	0,48	0,52	1,20	0,81	0,25	0,31
LINÓLEUM	0,91	1,49	1,05	0,91	0,58	0,53	0,72	0,88	0,33	0,38
PARQUET	1,96	1,12	1,46	1,84	8,13	8,28	2,74	3,65	3,15	0,86
TARIMA	2,48	1,19	1,88	2,28	7,77	7,83	2,99	3,77	2,80	0,74
PANEL PREFABRICADO	1,60	1,89	1,56	1,62	3,75	3,81	2,05	2,33	1,01	0,43
LADRILLO CARA VISTA	0,37	1,36	1,30	1,57	0,35	0,39	1,57	1,13	0,52	0,46
BARRO COCIDO	3,11	2,10	4,86	5,68	2,28	2,43	3,02	3,35	1,38	0,41
AZULEJO	4,11	7,98	3,38	2,52	1,20	1,15	1,57	3,13	2,42	0,77
GRES RÚSTICO	5,80	4,10	6,15	6,55	3,61	3,80	4,02	4,86	1,25	0,26
GRES ESMALTADO	5,92	5,30	4,02	3,48	3,76	4,01	3,81	4,33	0,91	0,21
GRES PORCELÁNICO	6,75	5,21	5,48	5,01	4,53	4,72	4,35	5,15	0,81	0,16
MOQUETA	0,51	0,30	0,30	0,28	4,13	3,26	1,09	1,41	1,61	1,14
PIZARRA	3,37	4,06	3,46	4,21	2,26	2,60	3,77	3,39	0,73	0,22
MÁRMOL	6,12	5,88	4,10	4,05	5,65	6,04	6,53	5,48	1,00	0,18
GRANITO	4,37	3,79	4,15	4,13	3,52	3,71	5,28	4,14	0,58	0,14
PINTURAS	0,64	3,26	1,00	1,14	0,95	0,96	1,16	1,30	0,88	0,68
SILESTONE	2,32	4,01	1,79	1,56	1,29	1,25	1,51	1,96	0,97	0,49
TERRAZO	3,38	1,47	4,57	4,61	4,12	4,28	4,88	3,90	1,17	0,30
VIDRIO	1,45	4,50	1,22	1,31	0,93	1,07	1,58	1,72	1,24	0,72
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL N	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	1,00
MEDIA	2,95	3,16	2,77	2,82	3,12	3,19	2,83	2,98	1,21	0,47
ERROR TÍP MEDIA	0,48	0,47	0,41	0,42	0,53	0,54	0,38	0,34	0,18	0,06
MÍNIMO	0,37	0,34	0,30	0,28	0,35	0,39	0,72	0,81	0,25	0,14
MÁXIMO	6,75	6,72	6,15	6,55	8,13	8,28	6,53	5,48	3,15	1,14
DESV. TÍPICA	2,08	2,06	1,79	1,84	2,33	2,37	1,66	1,51	0,79	0,28
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,71	0,65	0,65	0,65	0,75	0,74	0,59	0,51	0,65	0,59

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En general, para cada material se observa la baja puntuación que los encuestados asignan a los ítems, lo cual implica que se hayan propuesto materiales que sólo gustan para unas aplicaciones muy determinadas, quedando penalizada su puntuación por la baja estética percibida al ser usados en otras aplicaciones.

Respecto a los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista estético, no se alcanza en ningún caso puntuaciones medias superiores a 7, aspecto indicativo de la influencia en el usuario que de aspectos como podrían ser el económico, el mantenimiento y/o la durabilidad, a pesar de que le parezca estético el uso de un determinado material en una determinada aplicación.

Del estudio de los valores medios, analizando la Tabla 1 por filas, se observa que materiales como el acero, el linóleo, el ladrillo cara-vista, la moqueta, las pinturas, el silestone y el vidrio, no se perciben por los usuarios como adecuados desde el punto de vista estético para aplicaciones de pavimentos, obteniendo todos ellos valores medios de los estadísticos descriptivos⁶⁸ muy bajos.

Sin embargo, los bajos valores de las desviaciones estándar y el coeficiente de variación muestran que materiales anteriormente citados, como el acero, el linóleo o el ladrillo cara-vista no gustan en ninguna de las ubicaciones del pavimento propuestas.

Por el contrario, materiales como la moqueta, la pintura, el silestone o el vidrio muestran valores de estos parámetros más altos, percibiéndose en algunos casos como más adecuados estéticamente, como por ejemplo en el uso de la moqueta en dormitorios y salón o la pintura, el silestone y el vidrio en cocina, resultado que llama la atención al tratarse de aplicaciones de pavimento. Los datos obtenidos referentes al panel prefabricado presentan también un comportamiento similar a estos últimos.

A continuación, los usuarios valoraron en una mayor medida el conjunto de materiales formado por: parquet, tarima, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado, pizarra, granito y terrazo, cuyos valores medios quedaron comprendidos entre 3 y 5.

De nuevo, del análisis de sus desviaciones estándar se aprecian las preferencias en el caso de parquet, la tarima y el azulejo para aplicaciones muy determinadas, dado que presentaron los mayores valores. Los 2 primeros se perciben de máxima calidad estética, con diferencia sobre todos los demás, para aplicaciones de pavimentos en dormitorios y salones, debido a la calidez que este tipo de materiales transmite, no pareciendo satisfacer los gustos de los usuarios en el resto de las ubicaciones de pavimentos propuestos.

Por otro lado, el azulejo es el más valorado desde el punto de vista estético para pavimentos de cocinas, resultado que no debe discutirse dado que se trata de una percepción estética, a pesar de que no deje de llamar la atención y pueda hacer pensar a priori, que este basado en una confusión con otros materiales cerámicos.

⁶⁸ Para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Finalmente, gres porcelánico y mármol se identifican como los materiales más versátiles y mejor percibidos por los usuarios desde el punto de vista estético, para todas las aplicaciones de pavimentos propuestas; en ambos casos se obtienen valores medios superiores a 5 junto con una desviación estándar cercana a 1 que ratifica su versatilidad de uso.

Respecto a los valores individuales, el mármol queda ligeramente por delante del gres porcelánico. Este hecho puede obedecer a una mayor facilidad de reconocimiento del material por parte del usuario, ya que un pétreo natural se diferencia antes que cualquier tipo de material cerámico. Por otra parte, los pétreos naturales se han utilizado tradicionalmente como materiales de altas prestaciones, simbolizando un mayor poder adquisitivo.

Los materiales peores valorados en todas las aplicaciones estudiadas son: acero, linóleo, ladrillo caravista, pintura y vidrio, presentando diferencias del 55% aproximadamente, respecto a los mejores percibidos en zonas húmedas, a partir del 60 % en zonas exteriores y en pavimentos del edificio y cercanas al 75% en las estancias generales.

Por otro lado, analizando la Tabla 1 por columnas, para cada una de las aplicaciones propuestas se observa que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando los elevados valores que toman estas últimas, lo que vuelve a indicar que para cada aplicación propuesta el usuario percibe sólo unos cuantos materiales de los propuestos.

Para analizar los datos en este sentido, se han unificado las distintas aplicaciones propuestas en 4 grandes grupos: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

Los siguientes materiales se perciben como estéticamente más aceptados para las zonas húmedas: azulejo, gres rústico, gres esmaltado y mármol, siendo el azulejo seguido del mármol y gres porcelánico los más valorados, con una escasa diferencia de apenas un 0,4% entre ellos.

Para las zonas exteriores se valora positivamente el barro cocido, el gres rústico y el gres porcelánico, siendo el gres rústico el mejor valorado, con una diferencia de un 5% respecto de los siguientes, el barro cocido y el gres porcelánico, sin apenas diferencias entre ellos.

Asimismo, para el resto de estancias se valora el parquet y la tarima con una diferencia cercana al 24% con respecto al mármol, que sería el siguiente material preferido.

Finalmente, para los pavimentos del edificio se prefieren los materiales mármol y granito de altas prestaciones, respecto del terrazo, con una diferencia de un 5%.

Estos resultados muestran que las preferencias del material cerámico se marcan para las zonas menos públicas de la vivienda, la madera para las zonas de descanso y los pétreos naturales ornamentales para las zonas de tránsito común del edificio. Este resultado es coherente con la tradición constructiva de la provincia de Alicante, a excepción de la madera que marca claramente sus preferencias estéticas.

A continuación se ha considerado oportuno realizar una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos por los usuarios mediante la realización de 4 tablas de contingencia. Todo ello, para resumir la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción estética de los materiales más aceptados por los usuarios para la aplicación de pavimentos tanto para las zonas húmedas (baño y cocina) como para las zonas resto de estancias (salón y dormitorio) que se inserta en las filas. Siendo, por tanto, el objetivo de las 4 tablas contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción con las variables por género.

La Tabla 2 y la Tabla 3 (páginas siguientes) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción estética de los materiales versátiles para el pavimento del baño (Tabla 2) y pavimento de la cocina (Tabla 3) en relación con el sexo de los usuarios. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características a la vez en la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

Al analizar las Tablas 2 y 3 vemos que los porcentajes de hombres y mujeres que aceptan los materiales cerámicos para pavimentar tanto un baño como una cocina son elevados. En el caso del baño los materiales versátiles son el gres rústico, el gres esmaltado y el gres porcelánico con una variación que oscila en un rango de 70,3% a un 86,3% para los hombres y de 74,2% a un 86,3% para las mujeres, siendo el gres porcelánico el mejor valorado y el gres rústico el peor valorado. Hecho que puede obedecer a que los cerámicos se han utilizado tradicionalmente para el baño por sus altas prestaciones técnicas presentando además el gres porcelánico una gran versatilidad de aplicación. Por otra parte, el pétreo natural mármol es aceptado por los hombres en un 69,3% y por las mujeres en un 75,2%. De forma similar a los cerámicos éste material también presenta algunas prestaciones técnicas y simboliza más valor adquisitivo que el anterior.

Sin embargo, en el caso de la cocina los materiales versátiles son el azulejo, el gres esmaltado y el gres porcelánico con una variación de porcentajes bastante similar al baño para los greses y una peor valoración para el azulejo con valores que bajan rondando el 45%. Esta peor valoración es coherente con que presenten menores prestaciones técnicas y simbolice un menor poder adquisitivo por el usuario. De nuevo es aceptado el mármol pero esta vez con peores percepciones por los hombres ya que se produce una disminución de cerca del 10%.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 2: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción estética en pavimento de baño		Descripción de sexo							
		Gres Rústico		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	19	14	25	17	23	17	13	13
	Frecuencia esperada	16,3	16,7	20,8	21,2	19,8	20,2	12,9	13,1
	% dentro de Descripción de sexo	9,6%	6,9%	12,6%	8,4%	11,6%	8,4%	6,6%	6,4%
	% del total	4,8%	3,5%	6,3%	4,3%	5,8%	4,3%	3,3%	3,3%
	Residuo	2,7	-2,7	4,2	-4,2	3,2	-3,2	0,1	-0,1
	Residuo corregido	1,0	-1,0	1,4	-1,4	1,1	-1,1	0,1	-0,1
6	Recuento	15	38	18	26	21	26	17	17
	Frecuencia esperada	26,2	26,8	21,8	22,2	23,3	23,7	16,8	17,2
	% dentro de Descripción de sexo	7,6%	18,8%	9,1%	12,9%	10,6%	12,9%	8,6%	8,4%
	% del total	3,8%	9,5%	4,5%	6,5%	5,3%	6,5%	4,3%	4,3%
	Residuo	-11,2	11,2	-3,8	3,8	-2,3	2,3	0,2	-0,2
	Residuo corregido	-3,3	3,3	-1,2	1,2	-0,7	0,7	0,1	-0,1
7	Recuento	30	35	29	36	43	23	19	28
	Frecuencia esperada	32,2	32,8	32,2	32,8	32,7	33,3	23,3	23,7
	% dentro de Descripción de sexo	15,2%	17,3%	14,6%	17,8%	21,7%	11,4%	9,6%	13,9%
	% del total	7,5%	8,8%	7,3%	9,0%	10,8%	5,8%	4,8%	7,0%
	Residuo	-2,2	2,2	-3,2	3,2	10,3	-10,3	-4,3	4,3
	Residuo corregido	-0,6	0,6	-0,9	0,9	2,8	-2,8	-1,3	1,3
8	Recuento	31	24	28	39	25	37	32	39
	Frecuencia esperada	27,2	27,8	33,2	33,8	30,7	31,3	35,1	35,9
	% dentro de Descripción de sexo	15,7%	11,9%	14,1%	19,3%	12,6%	18,3%	16,2%	19,3%
	% del total	7,8%	6,0%	7,0%	9,8%	6,3%	9,3%	8%	9,8%
	Residuo	3,8	-3,8	-5,2	5,2	-5,7	5,7	-3,1	3,1
	Residuo corregido	1,1	-1,1	-1,4	1,4	-1,6	1,6	0,8	0,8
9	Recuento	19	19	21	18	22	29	25	22
	Frecuencia esperada	18,8	19,2	19,3	19,7	25,2	25,8	23,3	23,7
	% dentro de Descripción de sexo	9,6%	9,4%	10,6%	8,9%	11,1%	14,4%	12,6%	10,9%
	% del total	4,8%	4,8%	5,3%	4,5%	5,5%	7,3%	6,3%	5,5%
	Residuo	0,2	-0,2	1,7	-1,7	-3,2	3,2	1,7	-1,7
	Residuo corregido	-0,1	-0,1	0,6	-0,6	-1,0	1,0	0,5	-0,5
10	Recuento	25	20	24	20	37	33	31	33
	Frecuencia esperada	22,3	22,7	21,8	22,2	34,7	35,4	31,7	32,3
	% dentro de Descripción de sexo	12,6%	9,9%	12,1%	9,9%	18,7%	16,3%	15,7%	16,3%
	% del total	6,3%	5,0%	6%	5%	9,3%	8,3%	7,8%	8,3%
	Residuo	2,7	-2,7	2,2	-2,2	2,4	-2,4	-0,7	0,7
	Residuo corregido	0,09	-0,09	0,7	-0,7	0,06	-0,06	-0,2	0,2
Total	Recuento	139	150	145	156	171	165	137	152
	Frecuencia esperada	143,0	146,0	149,1	151,9	166,4	169,7	143,1	145,9
	% dentro de Descripción de sexo	70,3%	74,2%	73,10%	77,2%	86,3%	81,7%	69,3%	75,2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 3: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DE LA COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción estética en pavimento de cocina		Descripción de sexo							
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	20	17	19	30	23	22	20	17
	Frecuencia esperada	18,3	18,7	24,3	24,7	22,3	22,7	18,3	18,7
	% dentro de Descripción de sexo	10,1%	8,4%	9,6%	14,9%	11,6%	10,9%	10,1%	8,4%
	% del total	5,0%	4,3%	4,8%	7,5%	5,8%	5,5%	5,0%	4,3%
	Residuo	1,7	-1,7	-5,3	5,3	0,7	-0,7	1,7	-1,7
	Residuo corregido	0,6	-0,6	-1,6	1,6	0,2	-0,2	0,6	-0,6
6	Recuento	9	14	15	19	19	25	19	19
	Frecuencia esperada	11,4	11,6	16,8	17,2	21,8	22,2	18,8	19,2
	% dentro de Descripción de sexo	4,5%	6,9%	7,6%	9,4%	9,6%	12,4%	9,6%	9,4%
	% del total	2,3%	3,5%	3,8%	4,8%	4,8%	6,3%	4,8%	4,8%
	Residuo	-2,4	2,4	-1,8	1,8	-2,8	2,8	0,2	-0,2
	Residuo corregido	-1,0	1,0	-0,7	0,7	-0,9	0,9	0,1	-0,1
7	Recuento	15	22	28	25	38	28	12	27
	Frecuencia esperada	18,3	18,7	26,2	26,8	32,7	33,3	19,3	19,7
	% dentro de Descripción de sexo	7,6%	10,9%	14,1%	12,4%	19,2%	13,9%	6,1%	13,4%
	% del total	3,8%	5,5%	7,0%	6,3%	9,5%	7,0%	3,0%	6,8%
	Residuo	-3,3	3,3	1,8	-1,8	5,3	-5,3	-7,3	7,3
	Residuo corregido	-1,1	1,1	0,5	-0,5	1,4	-1,4	-2,5	2,5
8	Recuento	14	10	32	39	30	36	23	36
	Frecuencia esperada	11,9	12,1	35,1	35,9	32,7	33,3	29,2	29,8
	% dentro de Descripción de sexo	7,1%	5,0%	16,2%	19,3%	15,2%	17,8%	11,6%	17,8%
	% del total	3,5%	2,5%	8,0%	9,8%	7,5%	9,0%	5,8%	9,0%
	Residuo	2,1	-2,1	-3,1	3,1	-2,7	2,7	-6,2	6,2
	Residuo corregido	0,9	-0,9	-0,8	0,8	-0,7	0,7	-1,7	1,7
9	Recuento	14	8	19	12	23	25	19	16
	Frecuencia esperada	10,9	11,1	15,3	15,7	23,8	24,2	17,3	17,7
	% dentro de Descripción de sexo	7,1%	4,0%	9,6%	5,9%	11,6%	12,4%	9,6%	7,9%
	% del total	3,5%	2,0%	4,8%	3,0%	5,8%	6,3%	4,8%	4,0%
	Residuo	3,1	-3,1	3,7	-3,7	-0,8	0,8	1,7	-1,7
	Residuo corregido	1,4	-1,4	1,4	-1,4	-0,2	0,2	0,6	-0,6
10	Recuento	18	20	23	25	37	30	25	29
	Frecuencia esperada	18,8	19,2	23,8	24,2	33,2	33,8	26,7	27,3
	% dentro de Descripción de sexo	9,1%	9,9%	11,6%	12,4%	18,7%	14,9%	12,6%	14,4%
	% del total	4,5%	5,0%	5,8%	6,3%	9,3%	7,5%	6,3%	7,3%
	Residuo	-0,8	0,8	-0,8	0,8	3,8	-3,8	-1,7	1,7
	Residuo corregido	-0,3	0,3	-0,2	0,2	1,0	-1,0	-0,5	0,5
Total	Recuento	90	91	136	150	170	166	118	144
	Frecuencia esperada	89,6	91,4	141,5	144,5	166,5	169,8	129,6	132,4
	% dentro de Descripción de sexo	45,5%	45,1%	68,7%	74,3%	85,9%	82,3%	59,6%	71,3%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por tanto, se considera en término general que existe poca diferencia por género para ambas ubicaciones estudiadas

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción estética de los materiales más aceptados por los usuarios para las aplicación de pavimentos de las zonas húmedas (baño y cocina) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas. A modo de ejemplo se muestra la Tabla 4 donde se puede contrastar la hipótesis de independencia entre las dos variables.

Tabla 4: PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA LA BONDAD DE AJUSTE ENTRE LA VARIABLE SEXO Y LA PERCEPCIÓN DEL MÁRMOL EN EL PAVIMENTO DE LA COCINA POR LOS USUARIOS

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,738 ^a	10	0,044
Razón de verosimilitudes	19,092	10	0,039
Asociación lineal por lineal	6,711	1	0,01
N de casos válidos	400	400	

(a).2 casillas (9,1%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,49.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 4 el grado de significación p es inferior a 0,05⁶⁹, lo que nos permite concluir en una relación significativa entre las dos variables con un riesgo en términos de probabilidad del 5 por 10, es decir, concluyendo que existe una relación significativa entre el sexo del usuario y la percepción estética del material mármol en su utilización en un pavimento de una cocina de uso residencial.

De forma similar a las Tablas 2 y 3 de las páginas anteriores las Tabla 5 y Tabla 6 (páginas 284 y 285) corresponden con las zonas resto de estancias y muestran las tablas de contingencia de la percepción estética de los materiales versátiles para el pavimento del salón (Tabla 5) y pavimento del dormitorio (Tabla 6) en relación con el sexo de los usuarios.

Al analizar las Tablas 5 y 6 vemos que los porcentajes de hombres y mujeres que aceptan en las zonas de descanso de una vivienda la madera como material para pavimentar tanto un salón como un dormitorio son bastante elevados. Se considera que el motivo es que los usuarios se han dejado llevar en la puntuación básicamente por la preferencia estética, ya que las características intrínsecas (baja resistencia a la abrasión o baja resistencia química) de este material no justifican una puntuación tan elevada. En último lugar, se percibe como adecuado el material noble mármol, con diferencias cercanas al 20% entre ellos.

⁶⁹ No obstante se aclara que los casos donde la significación asociada a estadístico del Chi-cuadrado sea superior a 0,05 se deberá aceptar la hipótesis de independencia demostrándose que existe una relación Espuria (exclusiva para nuestra muestra analizada).

TABLA 5: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL SALÓN POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción estética en pavimento de salón		Descripción de sexo					
		Parquet		Tarima		Mármol	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	8	12	10	9	15	12
	Frecuencia esperada	9,9	10,1	9,4	9,6	13,4	13,6
	% dentro de Descripción de sexo	4,0%	5,9%	5,1%	4,5%	7,6%	5,9%
	% del total	2,0%	3,0%	2,5%	2,3%	3,8%	3,0%
	Residuo	-1,9	1,9	0,6	-0,6	1,6	-1,6
	Residuo corregido	-0,9	0,9	0,3	-0,3	0,7	-0,7
6	Recuento	11	8	16	12	10	13
	Frecuencia esperada	9,4	9,6	13,9	14,1	11,4	11,6
	% dentro de Descripción de sexo	5,6%	4,0%	8,1%	5,9%	5,1%	6,4%
	% del total	2,8%	2,0%	4,0%	3,0%	2,5%	3,3%
	Residuo	1,6	-1,6	2,1	-2,1	-1,4	1,4
	Residuo corregido	0,7	-0,7	0,8	-0,8	-0,6	0,6
7	Recuento	15	20	20	26	23	29
	Frecuencia esperada	17,3	17,7	22,8	23,2	25,7	26,3
	% dentro de Descripción de sexo	7,6%	9,9%	10,1%	12,9%	11,6%	14,4%
	% del total	3,8%	5,0%	5,0%	6,5%	5,8%	7,3%
	Residuo	-2,3	2,3	-2,8	2,8	-2,7	2,7
	Residuo corregido	-0,8	0,8	-0,9	0,9	-0,8	0,8
8	Recuento	34	41	36	39	27	32
	Frecuencia esperada	37,1	37,9	37,1	37,9	29,2	29,8
	% dentro de Descripción de sexo	17,2%	20,3%	18,2%	19,3%	13,6%	15,8%
	% del total	8,5%	10,3%	9,0%	9,8%	6,8%	8,0%
	Residuo	-3,1	3,1	-1,1	1,1	-2,2	2,2
	Residuo corregido	-0,8	0,8	-0,3	0,3	-0,6	0,6
9	Recuento	37	38	34	47	31	19
	Frecuencia esperada	37,1	37,9	40,1	40,9	24,8	25,3
	% dentro de Descripción de sexo	18,7%	18,8%	17,2%	23,3%	15,7%	9,4%
	% del total	9,3%	9,5%	8,5%	11,8%	7,8%	4,8%
	Residuo	-0,1	0,1	-6,1	6,1	6,3	-6,3
	Residuo corregido	0,0	0,0	-1,5	1,5	1,9	-1,9
10	Recuento	80	74	66	51	38	39
	Frecuencia esperada	76,2	77,8	57,9	59,1	38,1	38,9
	% dentro de Descripción de sexo	40,4%	36,6%	33,3%	25,2%	19,2%	19,3%
	% del total	20,0%	18,5%	16,5%	12,8%	9,5%	9,8%
	Residuo	3,8	-3,8	8,1	-8,1	-0,1	0,1
	Residuo corregido	0,8	-0,8	1,8	-1,8	0,0	0,0
Total	Recuento	185	193	182	184	144	144
	Frecuencia esperada	187,0	191,0	181,2	184,8	123,7	145,5
	% dentro de Descripción de sexo	93,5%	95,5%	92,0%	91,1%	72,8%	71,2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 6: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL DORMITORIO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción estética en pavimento de dormitorio		Descripción de sexo					
		Parquet		Tarima		Mármol	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	8	15	8	13	18	14
	Frecuencia esperada	11,4	11,6	10,4	10,6	15,8	16,2
	% dentro de Descripción de sexo	4,0%	7,4%	4,0%	6,4%	9,1%	6,9%
	% del total	2,0%	3,8%	2,0%	3,3%	4,5%	3,5%
	Residuo	-3,4	3,4	-2,4	2,4	2,2	-2,2
	Residuo corregido	-1,5	1,5	-1,1	1,1	0,8	-0,8
6	Recuento	13	14	22	14	16	18
	Frecuencia esperada	13,4	13,6	17,8	18,2	16,8	17,2
	% dentro de Descripción de sexo	6,6%	6,9%	11,1%	6,9%	8,1%	8,9%
	% del total	3,3%	3,5%	5,5%	3,5%	4,0%	4,5%
	Residuo	-0,4	0,4	4,2	-4,2	-0,8	0,8
	Residuo corregido	-0,1	0,1	1,5	-1,5	-0,3	0,3
7	Recuento	20	23	16	28	15	25
	Frecuencia esperada	21,3	21,7	21,8	22,2	19,8	20,2
	% dentro de Descripción de sexo	10,1%	11,4%	8,1%	13,9%	7,6%	12,4%
	% del total	5,0%	5,8%	4,0%	7,0%	3,8%	6,3%
	Residuo	-1,3	1,3	-5,8	5,8	-4,8	4,8
	Residuo corregido	-0,4	0,4	-1,8	1,8	-1,6	1,6
8	Recuento	30	37	33	37	24	25
	Frecuencia esperada	33,2	33,8	34,7	35,4	24,3	24,7
	% dentro de Descripción de sexo	15,2%	18,3%	16,7%	18,3%	12,1%	12,4%
	% del total	7,5%	9,3%	8,3%	9,3%	6,0%	6,3%
	Residuo	-3,2	3,2	-1,7	1,7	-0,3	0,3
	Residuo corregido	-0,8	0,8	-0,4	0,4	-0,1	0,1
9	Recuento	38	35	31	42	29	17
	Frecuencia esperada	36,1	36,9	36,1	36,9	22,8	23,2
	% dentro de Descripción de sexo	19,2%	17,3%	15,7%	20,8%	14,6%	8,4%
	% del total	9,5%	8,8%	7,8%	10,5%	7,3%	4,3%
	Residuo	1,9	-1,9	-5,1	5,1	6,2	-6,2
	Residuo corregido	0,5	-0,5	-1,3	1,3	2,0	2,0
10	Recuento	73	71	70	50	35	36
	Frecuencia esperada	71,3	72,7	59,4	60,6	35,1	35,9
	% dentro de Descripción de sexo	36,9%	35,1%	35,4%	24,8%	17,7%	17,8%
	% del total	18,3%	17,8%	17,5%	12,5%	8,8%	9,0%
	Residuo	1,7	-1,7	10,6	-10,6	-0,1	0,1
	Residuo corregido	0,4	-0,4	2,3	-2,3	0,0	0,0
Total	Recuento	182	195	180	184	137	135
	Frecuencia esperada	186,7	190,3	180,2	183,9	134,6	137,4
	% dentro de Descripción de sexo	92%	96,4%	91%	91,1%	69,2%	66,8%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el caso del salón los materiales versátiles son el parquet, la tarima y el mármol. Las variaciones que presentan oscila para la madera en un rango de 92% a un 93,5% para los hombres y de 91,1% a un 95,5% para las mujeres y para el pétreo natural mármol en un 72,8% por los hombres y 71,2% por las mujeres. Por tanto, de nuevo la madera queda muy por delante del mármol.

Sin embargo sorprende que el mármol sea peor percibido ya que obedece a una mayor facilidad de reconocimiento del material por parte del usuario y además, presenta unas mejores prestaciones técnicas, ambas consideraciones hace que se considere que en realidad la menor percepción del mármol se deba a tener el material un menor confort para el usuario ya que posiblemente le transmita una peor percepción de calidez a estas ubicaciones,

Por otro lado, en el caso del dormitorio se mantienen los mismos materiales versátiles, es decir, el parquet, la tarima y el mármol con una variación de porcentajes bastante similar al salón para la madera y una peor valoración por parte de las mujeres para el mármol con valores que bajan rondando el 67%. Esta peor valoración es coherente con la consideración de percepción del confort de la estancia.

De nuevo, en este punto de la investigación se consideró oportuno continuar realizando análisis multi-variante para analizar aquellas hipótesis que lo requerían. Los tipos de análisis multi-variantes utilizados realizados se concretan en el Análisis Clúster (o análisis de conglomerados) y en un Análisis Factorial de Componentes Principales. La utilización de estas dos técnicas multi-variantes ha permitido contrastar la hipótesis de la presente tesis doctoral.

Tras la implementación de las 4 tablas⁷⁰ mencionadas al principio de este punto (4.2.5.2), fue necesario realizar el Análisis Clúster⁷¹ de los valores obtenidos como medida de la percepción estética de los usuarios, para la aplicación de pavimentos y revestimientos en función del material empleado y su uso en la vivienda. Este análisis construye clasificaciones jerárquicas⁷², generalmente a partir de las similitudes determinadas por los individuos. De hecho, los datos se clasifican o dividen en grupos más o menos homogéneos, diferenciándose lo máximo posible unos de otros (en función de las variables de materiales de construcción y localización en el uso residencial utilizados en esta investigación). El nº de estos grupos es particular para cada investigación, aunque no es conocido hasta que se ha llevado a cabo el Análisis Clúster

⁷⁰ Ver de nuevo las Tablas 1, 10, 16 y 24 de las páginas 277, 300, 311 y 326.

⁷¹ Se recuerda que el análisis de conglomerados se basa en cálculo de distancias mediante el coeficiente de correlación de PEARSON, K, y es un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos, en el que sólo entran a formar parte variables cuantitativas. En esta investigación, a cada grupo de materiales le denominamos conglomerado. Se trata de que los materiales que pertenecen a un conglomerado sean lo más homogéneos posibles y también de que sean muy distintos a los de otros.

⁷² Se aclara que se ha realizado un análisis clúster utilizando modelos jerárquicos: dendograma, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Todo ello según los métodos de la taxonomía numérica.

Por otro lado y respecto al concepto de la distancia euclídea al cuadrado entre dos individuos, ha de decirse que se define como la suma de los cuadrados de las diferencias de todas las coordenadas de los dos puntos del espacio definido por los individuos.

Este método permite obtener grupos estimados de la asociación de cada conglomerado con los demás, así como un grupo estimado global de todos los conglomerados entre sí. De este modo se evalúa de qué forma contribuye cada conglomerado a la medición global que se efectúa, facilitando la identificación de los conglomerados que, aportando menos a la medición global en relación con los demás, deberían ser eliminados.

En la presente tesis doctoral, el objetivo principal del Análisis Clúster será conseguir varias particiones de un conjunto de individuos, en base a los propuestos materiales de construcción de uso residencial. Estas características estarán definidas por las puntuaciones que cada uno de ellos obtiene en relación a diferentes variables. La percepción que tienen dos individuos sobre un material de construcción es similar si las percepciones pertenecen a la misma clase, grupo, conglomerado (o Clúster).

Al conseguir el objetivo principal mencionado, se obtiene que todas las percepciones de los individuos que están contenidas en el mismo conglomerado, guardan parecido entre ellas y se diferencian de las que pertenecen a otro conglomerado. Por tanto, los individuos de un mismo conglomerados disfrutarán de la percepción de unas características comunes que los diferencian de los individuos pertenecientes a otros conglomerados.

LANCE, G. N.⁷³ y WILLIAMS, W. T. (1913-1995) desarrollaron una fórmula matemática general que puede ser utilizada para describir los distintos tipos de enlace entre los métodos jerárquicos aglomerativos. La fórmula que estos autores desarrollaron para establecer las diferencias entre grupos es la siguiente⁷⁴:

$$D_{K(i,j)} = \alpha_i D_{Ki} + \alpha_j D_{Kj} + \beta D_{ij} + \gamma |D_{Ki} - D_{Kj}|$$

“ $D_{K(i,j)}$ ” representa la diferencia entre los grupos “i” y “j”.

“ α , β , γ ” son los tres parámetros del modelo.

En esta fórmula se tipifican las variables que forman parte del estudio, para evitar problemas derivados de escala. Para conseguir este objetivo, a cada una de estas variables se le resta su media y se divide por su desviación, convirtiéndolas así en variables de media 0 y desviación 1.

Resumiendo, esta técnica estadística multivariante trata de situar todos los ítems en grupos homogéneos de conglomerados no conocidos de antemano, pero sugeridos por la propia esencia de los datos.

⁷³ Se desconoce la fecha de nacimiento de este autor.

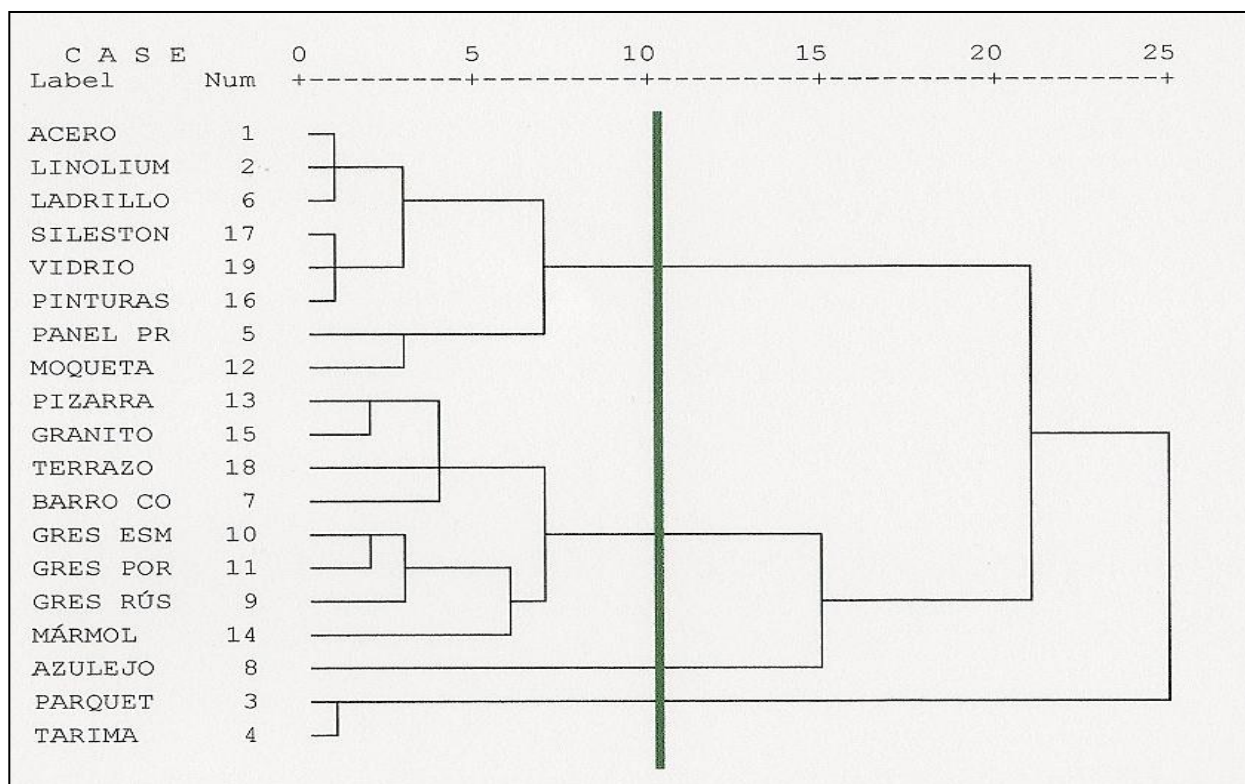
⁷⁴ Reproducida la ecuación del PÉREZ, C. *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*, Thomson, 1ªed., Madrid, España, pp.459, (2005). Hace alusión al artículo de: LANCE, E. D., WILLIAMS, W. T. “*A general theory of classificatory sorting strategies*”, *The Computer Journal*, Vol. 9, No. 4, pp. 373-380, (1967).

Es por ello que el resultado de la Figura 10, da lugar a que se establezca una evaluación de la cohesión de los conglomerados, lo que a su vez permite describir y reconocer en la investigación, las diferentes agrupaciones de los materiales de construcción para el uso residencial que subyacen en los datos recopilados.

De esta manera, los materiales de construcción que pueden ser considerados similares son asignados a un mismo clúster, mientras que los considerados diferentes se sitúan en clústeres distintos.

Para obtener la Figura 10, se partió de la clasificación de los materiales de construcción mencionados anteriormente, con el objetivo de conseguir agrupaciones sucesivas entre ellos de forma que progresivamente se vayan integrando en diversos niveles de jerarquía.

FIGURA 10. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 1 PERCEPCIÓN ESTÉTICA USUARIOS PAVIMENTOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA⁷⁵

Para ello se reduce el grupo de variables de materiales de tal forma que éstas sean incorreladas (se debe entender que si una variable está relacionada con otra, no aporta más información al estudio). Estas variables a su vez se unirán entre sí en un nivel jerárquico superior formando grupos mayores que posteriormente se juntarán hasta llegar a lo que se denomina “clúster final” que contendrá todos los materiales de construcción analizados.

⁷⁵ Panel Pr, Barro co, Gres Esm, Gres Por, Gres Rús, son las siglas de los siguientes materiales de construcción: panel prefabricado, barro cocido, gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico respectivamente.

La representación gráfica mostrada de estas etapas da lugar a una estructura arborescente invertida, de forma que los clusteres de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores. Se marca una línea diagonal de color verde como referencia para la interpretación de los resultados. Las líneas verticales conectadas designan los casos combinados de los materiales de construcción analizados.

Todos esos pasos se realizan con el objetivo de agrupar los materiales de construcción en grupos relevantes.

En esta figura se puede observar la agrupación de los materiales en 4 grupos:

- Grupo 1: Recoge los materiales que los usuarios han valorado como peor percibidos, desde el punto de vista estético, para todas las aplicaciones propuestas: acero, linóleoum, ladrillo cara-vista, silestone, vidrio, pintura, panel prefabricado y moqueta.
- Grupo 2: Está compuesto por los materiales que poseen una elevada preferencia estética, únicamente para aplicaciones en lo que se ha denominado como resto de estancias: parquet y tarima. Los casos combinados de este grupo son percibidos como muy adecuados para aplicaciones muy específicas y sólo se integran al resto del grupo al finalizar el proceso.
- Grupo 3: Lo componen aquellos materiales que, en general, los usuarios perciben adecuadamente para cualquier aplicación, constituyendo lo que se ha denominado *grupo versátil*: pizarra, granito, terrazo, barro cocido, gres esmaltado, gres porcelánico, gres rústico y mármol.
- Grupo 4: Incluye un único material: azulejo.

En este punto de la investigación se decide ver la idoneidad de realizar un Análisis Factorial, el cual ejecutará por su viabilidad mediante el método de Análisis de Componentes Principales.

Respecto al concepto del Análisis de Componentes Principales se ha de aclarar que se ha decidido realizar esta técnica (de análisis estadístico multivariante) porque se clasifica entre los métodos de interdependencia. Es decir, permite transformar un conjunto de variables intercorrelacionadas en otro conjunto de variables no correladas (denominadas factores⁷⁶). Para ello es necesario conocer los valores que toman los factores en cada observación.

⁷⁶ El programa SPSS ha elegido las componentes con un auto valor superior a 1 y como medida de la información incorporada en una componente utiliza su varianza. Se aclara que cuanto mayor sea su varianza, mayor será la información que lleva incorporada dicha componente. En consecuencia, el programa SPSS selecciona como 1ª componente aquella que tiene la mayor varianza, mientras que, por el contrario, la última es la de menor varianza.

El modelo de Análisis Factorial utilizado muestra cómo las variables vienen determinadas por factores comunes (o factores estimados por el modelo) y por factores únicos, los cuales se caracterizan por no poder superponerse entre las distintas variables observadas, por lo que las estimaciones calculadas se basarán en el supuesto de que ningún factor único estará correlacionado con los demás, ni con los factores comunes.

Por otro lado, se debe mencionar que las puntuaciones o cargas factoriales exactas sólo se pueden calcular directamente cuando para el método de extracción de factores se ha utilizado el Análisis de Componentes Principales.

La clave para empezar el Análisis Factorial es tener claro si puede realizarse o no. Para ello, el primer paso consistió en saber si se podría calcular la matriz de correlación⁷⁷ entre las variables que entran en el análisis de los valores medios obtenidos de la percepción estética de usuarios para pavimentos y revestimientos, ya que se exige que el determinante de la matriz de los datos iniciales sea muy pequeño para que realmente exista la posibilidad de poder reducir la dimensión.

Conviene resaltar que dicha matriz de correlación es un indicador del grado de las intercorrelaciones entre las variables, por lo que, para la utilización del Análisis de Componentes Principales, se debe realizar antes el Test de Esfericidad de Barlett para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad y la medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de la muestra.

Se puntualiza que el Test de Esfericidad de Barlett se podría definir como una prueba estadística que revela la presencia de correlación entre variables; es decir, establece la probabilidad de que las correlaciones percibidas por nuestra muestra poblacional tengan cierto correlato en la población de Alicante, de la cual ha sido extraída.

Igualmente, se considera conveniente aclarar que la medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de la muestra, es un índice de dependencia que permite comparar las magnitudes de las estimaciones de los coeficientes de correlación.

Este índice se obtiene de la división de la suma de los coeficientes de correlación de PEARSON, K. (1857-1936) al cuadrado entre la suma de estos mismos al cuadrado, y la suma de correlaciones parciales al cuadrado. Por lo tanto, dicha medida representa una proporción de varianza⁷⁸ compartida con las restantes variables dentro de cada relación de distribución normal bivariada.

⁷⁷ Ejemplos de este tipo de matriz se pueden encontrar en la página 434, 435, y 438.

⁷⁸ Como es sabido, la varianza es la medida de dispersión que se obtiene dividiendo por el número de casos menos 1 la suma de los cuadrados de las diferencias obtenidas entre cada puntuación y la media.

El resultado del KMO debe aproximarse a 1, cuestionándose la viabilidad del estudio (mediante el empleo del modelo factorial de análisis de componentes) si se diesen valores pequeños próximos a 0. Cuanto mayor sea el valor de KMO, mayor dependencia lineal reflejará entre el conjunto de variables.

Razonablemente, se ha realizado la Tabla 7, con la finalidad de establecer si existen correlaciones distintas de 0 en la matriz de correlación inicial.

La prueba de la Esfericidad de Bartlett parte de la contrastación de que la hipótesis nula se da cuando la matriz de correlación es equivalente a la matriz unitaria, obteniéndose valores nulos fuera de la diagonal principal completada por los valores unitarios. Si se defiende la hipótesis, el resultado será $\text{Sig.} \geq 0,05$, indica independencia de las variables y en caso contrario, si la hipótesis nula se rechaza, los resultados indicarían dependencia.

Tabla 7: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN ESTÉTICA PAVIMENTOS USUARIOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,644
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	203,889
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla la significación es igual a 0, es decir, cualquier nivel de significación se rechaza la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad y por tanto, las variables están correlacionadas, dando sentido a la realización del análisis factorial de componentes principales.

Por otro lado, se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO (índice de Kaiser-Meyer-Oklin), para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. En la investigación y según el baremo de Kaiser, esta adecuación de 0,644 sería mediocre⁷⁹, aunque se podría utilizar por ser $>$ a 0,50. Es decir, valores $<$ 0,50 del índice KMO desaconsejan la práctica del análisis factorial, puesto que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por las otras variables.

A efectos prácticos, el Análisis de Componentes Principales es una técnica que transforma una serie de variables correlacionadas en otras variables no correlacionadas (componentes principales), siendo las variables correlacionadas las que constituyen los ítems incluidos en el cuestionario presentado previamente a usuarios y expertos.

⁷⁹ El baremo de Káiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, M^a T., DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*, Thomson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

Con este análisis es posible obtener una simplificación o reducción del número de variables formadas por datos cuantitativos y cualitativos correlacionados entre sí (combinación lineal de las primitivas e incorrelacionadas), que sinteticen la mayor parte de la información contenida en sus datos.

Por este motivo, los factores que constituyen los componentes principales son capaces de resumir de forma válida las variables iniciales con la mínima pérdida de información, lo cual permitirá una interpretación más fácil de la investigación realizada.

En este sentido, se considera oportuno la aplicación de dicha técnica para puntuaciones o cargas factoriales y no para datos directos. Así, mediante la realización de un Análisis Factorial de Componentes Principales, se ha priorizado y analizado el grado de similitud entre las variables obtenidas en donde cada grupo de variables con correlación alta será representado por un factor.

El modelo básico de Análisis de Componentes Principales se refleja en la siguiente expresión⁸⁰:

$$Z_{ik} = F_{1K} * A_{i1} + F_{2K} * A_{i2} + \dots + F_{mK} * A_{in}$$

“ Z_{ik} ” = puntuación del individuo K en la variable i.

“=” = significado algebraico de igualación de ecuaciones.

“ F_{1K} ” = puntuación del sujeto K en el factor 1.

“ A_{ij} ” = peso factorial de la variable i en el factor j y ($k = 1, \dots, n$) son variables métricas.

“+” = significado algebraico de suma.

En la expresión anterior, cada una de las variables n observadas se escribe linealmente en función de n nuevas componentes incorreladas $F_{1k}, F_{2k}, \dots, F_{mk}$, siendo una propiedad importante de este método que cada componente a su vez hace máxima su contribución a la suma de las varianzas de las variables n .

En la práctica, la técnica consiste en estimar las puntuaciones tipificadas de las k primeras componentes principales y la matriz de cargas factoriales, mediante las correlaciones de las variables originales con dichas componentes. Todo ello, hasta que se explique el total de la varianza.

Además, es importante tener claro que las cargas factoriales permiten en la investigación determinar en qué medida los factores de percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial se dan en los individuos encuestados, siendo la carga factorial individual la puntuación que el individuo i ha obtenido en la variable K .

⁸⁰ Reproducida la ecuación del artículo VIDAL, I. “Diseño de tipologías de consumidores mediante la utilización conjunta del Análisis Clúster y otras técnicas multivariantes”, Revista Española de Economía Agraria, No. 182, pp.76, (1998).

Conviene resaltar al mismo tiempo, que como se ha indicado, la interpretación de los factores es el punto clave a analizar, ya que éstos no vienen dados a priori sino que serán deducidos tras observar la relación de los factores con las variables iniciales.

En resumen, lo que hace el Análisis de Componentes Principales es simplificar la dimensión del conjunto elevado de variables del que se parte en este estudio, siendo los factores obtenidos una combinación lineal de las variables originales.

Como ya se ha comentado, la matriz factorial⁸¹ de coeficientes de correlación indica la relación entre los factores y las variables. Sin embargo, a partir de la matriz factorial, bastantes veces es difícil la interpretación de los factores.

Es por ello que en la investigación se decidió continuar con la rotación de los factores usando la normalización Varimax⁸², dado que con ésta se intenta hacer más sencilla la interpretación de los componentes, o lo que es lo mismo, para establecer la contribución de cada ítem, de los propuestos anteriormente, a la escala total, mediante las saturaciones o cargas factoriales en los factores correspondientes. Con ello, en la investigación se puede establecer la existencia de factores distintos dentro de la escala total.

Dicho procedimiento tiene la finalidad de facilitar la lectura de los factores obtenidos una vez que, mediante la rotación se logra que cada variable sature sobre el mínimo número de factores posible, dando lugar a que se dé un mayor número de 0 en la matriz factorial.

Precisamente los procedimientos de rotación ortogonal de factores del SPSS, destinados a obtener factores no correlacionados, se han ideado para obtener a partir de la solución inicial unos factores que sean más fácilmente interpretables.

El método de rotación Varimax maximiza la varianza entre los factores; esto es, se giran los ejes de coordenadas que representan a los factores hasta conseguir que se aproximen al máximo a las variables en que están saturadas, siendo además las correlaciones significativamente distintas a 0.

⁸¹ En términos matemáticos, se trata de encontrar una matriz de factores que multiplicada por su traspuesta, reproduzca las correlaciones originales entre los datos y que contenga un menor número de factores que de variables. Por tanto, se extraen factores de la matriz de correlaciones hasta que no exista varianza residual apreciable.

⁸² Interesa recalcar que la rotación Varimax, por construcción, minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor mediante el giro de los ejes de coordenadas, hasta conseguir que se aproximen al máximo sus variables. Por ello se podría decir que tiende a simplificar la matriz factorial por columnas, siendo la interpretación de los factores más fácil.

Para una formulación matricial de Varimax es interesante consultar el artículo de SHERIN, R. "A matrix formulation of Kaiser's Varimax criterion", Psychometrika, Vol. 31, No. 4, pp. 535-538, (1966).

Aunque Káiser fue quien creó el método de rotación ortogonal Varimax, Thurstone fue en realidad quien introdujo los grandes avances en la interpretación de los factores, especialmente con las técnicas de rotación de las soluciones factoriales para conseguir que las saturaciones factoriales quedaran comprendidas entre 1 (las más altas) y 0 (las más bajas).

Con los valores rotados las variables originales tienen una correlación lo más próxima a 1 que sea posible con uno de los factores y correlaciones próximas a 0 con el resto de los factores. De esta manera y teniendo en cuenta que existen más variables que factores comunes, cada factor tendrá una correlación elevada con un grupo de variables y baja con el resto de variables (Ver. Tabla 8, pp. 295 y Tabla 9 pp. 296).

Es conveniente resaltar que en esta rotación ortogonal, la comunalidad⁸³ de cada variable no se verá afectada o lo que es lo mismo, estas transformaciones respetan la solución factorial, por lo que en conjunto, las variables conservan el mismo valor de las comunidades y los factores aportan la misma explicación de la varianza. Por tanto, la rotación no afecta a la bondad de ajuste⁸⁴ de la solución factorial.

En la práctica, las especificaciones no cambian y como consecuencia tampoco lo hacen las comunalidades⁸⁵ (como suma de los cuadrados de las cargas factoriales de las variables en los dos factores), aunque se modifique la matriz factorial⁸⁶. Esta rotación permite discernir en la investigación hasta el punto en que es posible reducir el número de variables a través de un modelo lineal, de análisis multivariante⁸⁷, en un conjunto amplio de variables observables hasta un número mínimo de variables hipotéticas llamadas factores⁸⁸.

El procedimiento a seguir es, en primer lugar, realizar el análisis factorial representando las 7 variables por otras 7 variables (lo que denominamos factores) de tal forma que las variables primarias estén completamente explicadas por las segundas. El 1º de los 7 factores o componentes es aquel en el que se proyecta mejor la variabilidad de la muestra, el 2º el siguiente mejor y así sucesivamente.

Por tanto, la parte de variabilidad que explica cada factor viene dada por el auto-valor correspondiente y la suma de todos los valores propios ha de ser 7 (número de variables). El % de variabilidad explicada por el primer factor es de 60,844% (% de la varianza), que es el resultado de la operación $(4,259/7)*100$. El del segundo es de 26,543% (calculado de la misma manera). La proporción de variabilidad explicada por el primero y segundo es de 87,388% (acumulado), la suma de los 2 porcentajes anteriores. Considerando

⁸³ La comunalidad establece la proporción de varianza explicada por los factores comunes existentes en el análisis de componentes principales, siendo la comunalidad coincidente con el coeficiente de correlación múltiple entre cada variable. Así, no es de extrañar que en realidad la comunalidad indica la cantidad de la varianza de la variable que se explica por todos los factores.

⁸⁴ La bondad de ajuste se fundamenta en que las intercorrelaciones entre los factores ortogonales sean iguales a 0.

⁸⁵ Se aclara que la comunalidad es equivalente a la proporción de varianza explicada por los componentes principales, siendo los valores de las comunalidades variables entre 0 y 1. Una comunalidad cercana a 0 indica que los componentes no explican nada la variabilidad de una variable y opuestamente, el valor 1 indica que la variable queda totalmente explicada por los componentes.

⁸⁶ Se aclara que una vez que se extraen los factores, aparece la matriz factorial que permite visualizar el peso que cada variable asigna a cada factor.

⁸⁷ Cronológicamente, es necesario aclarar que el método de análisis multivariante a través de un modelo lineal, fue estudiado inicialmente por PEARSON, K. en 1901, el cual permitió que, en 1933, lo desarrollara HOTELLING, H. Se aclara que las variables se podrían asimilar a variables aleatorias con una cierta distribución multivariante, donde su propiedad más determinante es que las "n" variables son independientes desde el punto de vista estocástico, es decir, de naturaleza similar (sin incorrelación) y sobre todo que ninguna de ellas tiene una importancia superior a las demás.

⁸⁸ KIM, J. O; MUELLER, C. *Introduction to factor analysis*, Sage, London, England, pp. 191, (1978).

el conjunto de los 7 factores la variabilidad está explicada en su totalidad en un 100%.

Para evitar al máximo la pérdida de información, conviene reducir a un conjunto de variables más pequeño, extraer unos cuantos factores que representen la varianza total en el mayor porcentaje posible.

Se recuerda que el criterio que se ha utilizado para extraer factores es el de Kaiser-Meyer-Oklin (KMO); los factores que tengan auto-valores > 1, que son los dos primeros (4,259; 1,858), siendo el % que explican de variabilidad cada uno de ellos es de 60,844 y 26,543, respectivamente. En total, entre los dos explican una variabilidad del 87,388 (que se considera una cantidad razonable).

Por otra parte, la suma total de las saturaciones al cuadrado se mantiene con un porcentaje acumulado de varianza de 87,40%, aunque la varianza explicada varía por componente, pasando de 4,259 y 1,858 a 3,701 y 2,416, repartiéndose así más homogéneamente.

Resumiendo, para ver que variables estén agrupadas en torno a cada factor, se ha representado una matriz de componentes mostrando la solución rotada, dado que la inicial no era muy clara. Para tal fin, se ha utilizado el método Varimax (ver un resumen en Tabla 9).

Tabla 8: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA PAVIMENTOS USUARIOS

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	4,259	60,844	60,844	1	3,701	52,867	52,867
2	1,858	26,543	87,388	2	2,416	34,520	87,388

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se ve claramente que la componente 1 es aquella que tiene una mayor varianza⁸⁹, mientras que la 2 es la que tiene una menor varianza. Estos dos componentes principales son los que explican el porcentaje más alto de la variabilidad de las 7 variables iniciales. Formalmente, los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con estos dos componentes obtenidos de este análisis es posible explicar un porcentaje cercano al 87,4% de la varianza total.

Un resumen, de los resultados se muestran en la siguiente Tabla 9, página siguiente donde la 1ª componente principal que se extrae es la que resume, lo mejor posible, la información contenida en la matriz de datos originales, es decir, la que mejor contribuye a la explicación de la varianza total de la matriz de correlaciones.

⁸⁹ Se aclara que se utiliza la varianza como medida de la cantidad de información incorporada en una componente.

Por otro lado, la 2ª componente es la que mejor resume la información restante, minimizando la varianza residual y explicando el máximo la varianza restante. En la práctica se hace esto para facilitar la interpretación.

Cada uno de los valores de esta tabla es el coeficiente de la variable en el factor correspondiente, lo que hemos llamado carga o saturación de la variable en el factor. Como ejemplo, la media estética pavimento baño es igual a $0,933 C_1 + 0,258 C_2$. En definitiva, de lo que se trata es de que las cargas de las variables sean altas en un factor y bajas en otro (cargas altas en un factor significa que la variable está representada por el factor), es decir, dado que la suma de los cuadrados de las saturaciones de una variable es 1, si la carga sobre un factor es muy grande, se deduce que sobre los otros tiene que ser muy pequeña. Si 2 variables están muy saturadas en un factor, estarán correladas.

Tabla 9: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA PAVIMENTOS USUARIOS

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO BAÑO	0,933	0,258
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO COCINA	0,742	-0,312
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO GALERÍA	0,945	0,169
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO TERRAZA	0,883	0,230
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO DORMITORIO	0,094	0,977
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO SALÓN	0,159	0,971
MEDIA ESTÉTICA PAVIMENTO EDIFICIO	0,757	0,523

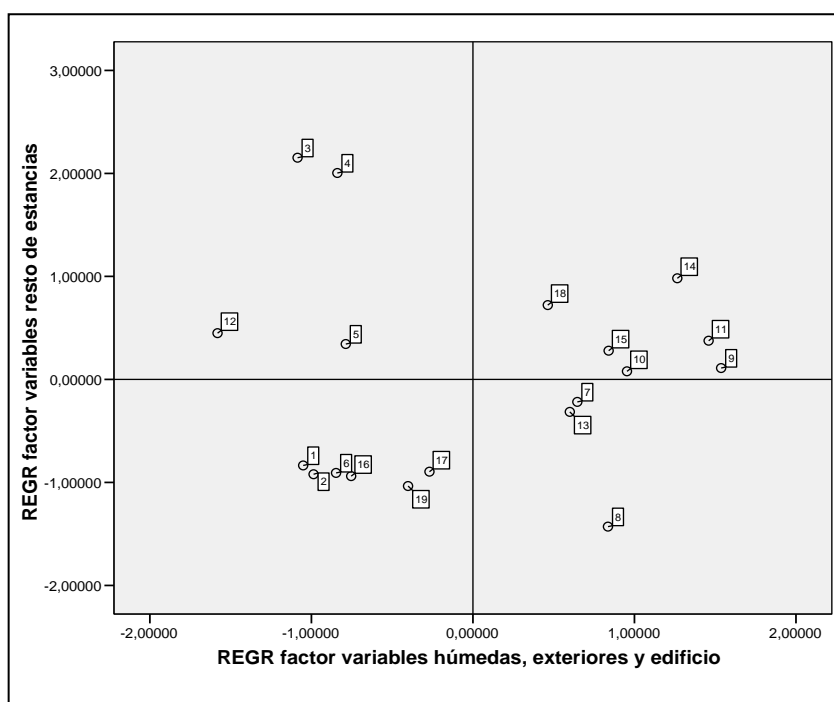
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Así pues, el primer factor (media estética pavimento baño) representado por dos factores está constituido por una carga factorial muy alta (0,933), la representación del tercer factor (media pavimento galería y media pavimento terraza) es muy parecida. Sin embargo, el segundo factor está representado con cargas más bajas en el primero y más altas en el segundo, aunque de forma parecida, por lo que también se podría hablar de correlación y de manera contraria encontramos al quinto y sexto factor. En resumen, cada factor debe incluir más de una variable y resulta difícil encontrar variables que tengan un elevado peso en un único factor y ninguno en otros. Como se aprecia en la siguiente Figura 11, las variables tienen un peso relevante en diferentes factores.

Tras la aplicación del Análisis de Componentes Principales, las 7 variables iniciales se han conseguido reducir a 2 factores que sintetizan la mayor parte de la información contenida en sus datos. La variable que indica las saturaciones o pesos de las variables en esos factores representa el grado en que cada variable se relaciona o está representada en el factor hipotético.

Consecuentemente, la variable que engloba las zonas húmedas (baño, cocina), exteriores (galería, terraza) y edificio, se sitúa en la 1ª componente, ya que presenta ponderaciones altas en dicho factor y bajas en la variable resto de estancias (dormitorio y salón), de ahí que estas saturaciones se sitúen en la 2ª componente.

FIGURA 11: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA PAVIMENTOS USUARIOS.⁹⁰



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por último, el estudio de la rotación Varimax (que considera que los factores son ortogonales e incorrelacionados entre sí, para hacer más sencilla la interpretación de los componentes) transforma la matriz factorial inicial en otra, denominada matriz factorial rotada. Después de la rotación, las comunialidades no varían, por lo que tampoco varía la calidad de representación, por lo que para continuar el análisis se decidió realizar un gráfico de componentes en el espacio rotado (ver Figura 11).

⁹⁰ Leyenda de materiales de la Figura 11: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

Además, en esta figura podemos observar que los materiales barro cocido, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, pizarra y granito están claramente correlacionados positivamente con la componente 1, por ser muy pequeña su distancia al eje de abscisas. Básicamente lo que esto significa es que son materiales versátiles y estéticamente aceptados en general por los usuarios para aplicaciones de zonas húmedas, exteriores y edificio.

El análisis pone en evidencia que materiales como el panel prefabricado y la moqueta se puedan considerar correlacionados negativamente con la componente 1, por lo que se perciben inadecuados desde el punto de vista estético para las aplicaciones mencionadas.

Asimismo, se debe destacar también que en la Figura 11 los materiales silestone y vidrio están correlacionados negativamente con la componente 2, por ser su distancia al eje de ordenadas la más pequeña de las obtenidas. Es más, esto implica que desde el punto de vista estético, para los usuarios estos no se perciban como adecuados para pavimentos de dormitorios y salones.

Dado que las posiciones del resto de materiales no están suficientemente cercanas a ninguno de los ejes, la correlación con cada uno de los componentes esta menos clara, sin poder asegurar de manera inequívoca su relación. Un ejemplo claro de dicha afirmación se observa en el azulejo que aparece negativamente correlacionado para pavimentos de resto de estancias, resultado en principio coherente. Sin embargo, este material queda correlacionado positivamente con el resto de pavimentos propuestos, lo cual, dadas las características de este material, revela un desconocimiento relativo por parte de los usuarios y una posible confusión con el resto de materiales cerámicos.

Por otro lado, los materiales mármol y terrazo se presentan como aceptados en general desde el punto de vista estético para cualquier aplicación de las propuestas. Parquet y tarima se perciben igualmente como adecuados, fundamentalmente para resto de estancias, dormitorio y salón.

Se destaca además la alta correlación positiva del material madera, que marca una gran diferencia en la estética percibida por los usuarios frente a moqueta y panel prefabricado, los cuales al encontrarse muy cerca del eje de abscisas presentan una menor correlación positiva con la 2ª componente lo que justifica la menor estética percibida para estas aplicaciones. El acero, el linóleoum, el ladrillo cara-vista y la pintura forman un conjunto de materiales que quedan correlacionados en general negativamente con ambas componentes, resultado que coincide con lo observado para el análisis clúster para estos materiales.

Como conclusión a este análisis de componentes principales, sólo se puede decir con ciertas garantías que el mármol se presenta como el material mejor valorado para todas las aplicaciones propuestas, siendo el parquet y la tarima los materiales preferidos por los usuarios para el resto de estancias.

Finalmente, el terrazo se presenta como el material más versátil desde el punto de vista estético para todas las aplicaciones propuestas.

En síntesis, la parte del análisis de la percepción estética de los pavimentos por los usuarios tiene como objetivo establecer la interrelación entre la percepción estética de cada material y su aplicación para pavimentos.

Hasta este punto se ha expuesto en líneas generales el proceso del Análisis Factorial para la interpretación de los resultados obtenidos de los factores.

El siguiente y último paso es comprobar si la validación de este modelo es la adecuada. Para ello, en el Análisis Factorial se ha analizado la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados.

Respecto a la bondad de ajuste del modelo, es sabido que una hipótesis básica del análisis factorial es que la correlación observada entre las variables puede atribuirse a factores comunes, pudiéndose establecer éstas a partir de la obtención de las correlaciones estimadas entre las variables y los factores.

Con el fin de establecer el ajuste del modelo, se pueden estudiar las diferencias entre las correlaciones lineales observadas y las correlaciones lineales producidas. Para tener coherencia con la interpretación, se ha considerado oportuno explicar previamente todo el punto 4.2.4 y el punto 4.2.5 (se aclara que en su último subpunto se comenzará realizando la matriz de correlaciones⁹¹).

En relación a la generalidad de los resultados, se debe decir que se ha considerado oportuno realizado otro análisis sobre nuevas muestras extraídas de la población objeto de estudio, replicándose el análisis de la relación lineal, pero esta vez utilizando la técnica del Análisis Conjunto. Los resultados obtenidos se pueden ver en el Capítulo V, Tomo II.⁹²

⁹¹ Ejemplos de este tipo de matriz se pueden encontrar en la página 434, 435, y 438.

⁹² Ver al respecto la página 457

2. Análisis a la percepción estética de usuarios para las aplicaciones de revestimientos verticales en función del material y su uso en la vivienda:

La Tabla 10 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos⁹³ de la estética percibida por los usuarios de los materiales aplicados a revestimientos verticales junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material y para cada ubicación.

TABLA 10: PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE USUARIOS PARA LAS APLICACIONES DE REVESTIMIENTO VERTICALES EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV. TIP	C _v
ACERO	1,75	2,70	1,72	1,81	0,69	1,00	2,96	1,80	0,82	0,46
LINÓLEUM	1,37	1,30	1,63	1,37	0,77	0,74	1,29	1,21	0,33	0,27
PARQUET	1,04	1,03	0,98	1,25	2,88	2,80	1,46	1,63	0,84	0,52
TARIMA	1,07	1,01	1,05	1,33	2,63	2,63	1,42	1,59	0,73	0,46
PANEL PREFABRICADO	1,78	1,76	1,94	2,07	3,02	3,29	2,68	2,36	0,63	0,27
LADRILLO CARA VISTA	1,32	1,68	4,80	6,40	1,35	1,83	7,38	3,54	2,60	0,73
BARRO COCIDO	1,95	2,17	2,96	3,46	1,03	1,17	2,25	2,14	0,88	0,41
AZULEJO	7,92	7,65	6,00	3,69	0,86	0,91	1,98	4,14	3,06	0,74
GRES RÚSTICO	3,91	3,85	3,62	3,80	1,36	1,42	2,38	2,91	1,16	0,40
GRES ESMALTADO	5,20	4,76	3,34	2,88	1,46	1,56	2,30	3,07	1,47	0,48
GRES PORCELÁNICO	5,15	4,99	3,94	3,55	1,66	1,71	2,60	3,37	1,44	0,48
MOQUETA	0,27	0,22	0,21	0,23	1,35	1,09	0,52	0,56	0,47	0,43
PIZARRA	3,91	3,34	3,49	4,25	2,31	2,84	4,71	3,55	0,82	0,84
MÁRMOL	5,81	4,40	3,27	3,29	2,43	2,57	5,50	3,90	1,36	0,23
GRANITO	3,58	4,04	3,20	3,15	1,65	1,81	4,44	3,12	1,06	0,35
PINTURAS	3,18	3,37	4,35	4,61	7,69	7,76	5,93	5,27	1,90	0,34
SILESTONE	3,73	5,24	2,29	1,78	1,21	1,24	1,87	2,48	1,48	0,36
TERRAZO	1,29	1,30	1,85	1,87	1,01	1,10	1,92	1,48	0,39	0,60
VIDRIO	4,49	3,57	4,18	3,92	2,11	3,02	4,22	3,64	0,83	0,26
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
TOTAL N	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	1,00
MEDIA	3,07	2,89	2,88	1,97	2,13	3,04	2,72	1,17	3,09	2,64
ERROR TIP. DE LA MEDIA	0,43	0,34	0,34	0,36	0,36	0,42	0,27	0,16	0,46	2,88
MÍNIMO	0,22	0,21	0,23	0,69	0,74	0,52	0,56	0,33	0,27	0,82
MÁXIMO	7,65	6,00	6,40	7,69	7,76	7,38	5,27	3,06	7,92	2,59
DES. V. TÍPICA	1,88	1,47	1,48	1,56	1,58	1,82	1,18	0,72	2,02	2,81
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,61	0,51	0,51	0,79	0,74	0,60	0,43	0,62	0,65	1,05

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En general, para cada material se puede observar que los encuestados asignan baja puntuación en percepción estética. Esto implica que se proponen materiales que sólo les satisfacen para unas aplicaciones muy determinadas, de forma similar a lo que sucedía en la percepción estética de la aplicación pavimentos, quedando penalizada su puntuación por la baja estética percibida cuando son usados en distintas aplicaciones.

⁹³ De nuevo, para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Por otro lado, los materiales que se perciben como más versátiles desde el punto de vista estético no alcanzan en ningún caso puntuaciones medias superiores a 6, aspecto que puede estar indicando que en la puntuación de aceptación del usuario, a pesar de que le parezca estético el uso de un determinado material en una determinada aplicación, influyen otro tipo de aspectos como podrían ser el económico, el de mantenimiento, la limpieza y/o la durabilidad.

Del estudio de los valores medios analizando la Tabla 10, por filas para cada material en las distintas aplicaciones se observa que los materiales acero, linóleo, parquet, tarima, panel prefabricado, barro cocido, gres rústico, moqueta, silestone y terrazo no se perciben por los usuarios como adecuados, desde el punto de vista estético, para aplicaciones de revestimientos verticales, obteniendo todos ellos valores muy bajos que proporcionan valores medios inferiores a 3. Si esto se compara simultáneamente con los bajos valores de las desviaciones estándar y el coeficiente de variación, se aprecia que estos materiales no gustan en ninguna de las ubicaciones del revestimiento vertical propuestas.

Por el contrario, el gres rústico y el silestone presentan valores de desviación estándar más elevados, lo cual implica que en algunas aplicaciones se consideren ligeramente más adecuados.

Siguiendo con el análisis, los usuarios valoran en una mayor medida el conjunto de materiales formados por el ladrillo cara-vista, azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, pizarra, mármol, granito y vidrio, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 3 y 4,5. De entre ellos, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, pizarra y vidrio se perciben de forma homogénea y como adecuados estéticamente para todas las aplicaciones. Sin embargo, el ladrillo cara-vista y el azulejo presentan valores medios similares pero con desviaciones estándar muy elevadas lo que indica que son percibidos como adecuados sólo en algunos casos: el ladrillo cara-vista exclusivamente para revestimientos verticales de edificios y zonas exteriores y el azulejo para zonas húmedas y exteriores.

Se considera necesario resaltar el resultado obtenido de los materiales pizarra y vidrio en el revestimiento vertical del edificio, al ser una terminación poco usual en la zona en la que se ha realizado el estudio y sin embargo, coherente debida a la baja absorción requerida en estos usos.

Seguidamente, encontramos la pintura, único material que obtiene un valor medio superior a 5 y con una desviación relativamente baja ratificando su versatilidad de uso al ser aceptado prácticamente en todas las aplicaciones propuestas a la vez, presentando sus valores más altos en la aplicación resto de estancias.

Este hecho se debe posiblemente al importante papel que juega hoy en día la decoración, permitiendo un cambio rápido y con escaso coste en el revestimiento vertical de cualquier parte de la vivienda.

Los materiales peor valorados en todas las aplicaciones estudiadas son: acero, linóleo, parquet, tarima, panel prefabricado, barro cocido, moqueta y terrazo. Estos presentan diferencias respecto a los mejores percibidos en zonas exteriores próximas al 50 % y aproximadamente del 70% para las estancias generales, revestimientos del edificio y zonas húmedas.

Por otro lado, analizando la citada Tabla 10, por columnas para cada una de las aplicaciones propuestas se observa que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando los elevados valores que toman estas últimas, lo que de nuevo indica que para cada aplicación propuesta el usuario percibe adecuadamente sólo unos cuantos materiales de los propuestos.

Como en casos anteriores, las distintas aplicaciones propuestas se han unificado en 4 grandes grupos. Se perciben como estéticamente más aceptados para las zonas húmedas el azulejo, el gres esmaltado, gres porcelánico y el mármol, siendo el más valorado el azulejo con una marcada diferencia, cercana al 27% respecto del mármol y gres porcelánico, factor claramente relacionado con su coste económico, ya que el azulejo es más barato que los otros 2, además de las amplias posibilidades de elección de las distintas terminaciones. Para las zonas exteriores se valora positivamente el ladrillo cara-vista y el azulejo, con una diferencia mínima entre ellos próxima al 8% y de un 4% respecto a los siguientes valorados, la pintura y el vidrio.

Para el resto de estancias se valora la pintura con una diferencia cercana al 45% con respecto al panel prefabricado, lo cual indica claramente la preferencia estética por la pintura en estas estancias. Finalmente, para los revestimientos del edificio se prefiere el ladrillo cara-vista con una diferencia cercana al 14% respecto de los siguientes materiales valorados, la pintura y el mármol.

Estos resultados son coherentes con la tradición constructiva de la provincia de Alicante, aunque se resalta el hecho de situar por delante del pétreo natural ante la pintura, ya que ésta requiere de un mayor mantenimiento al ser fácilmente degradable por agentes externos (humedad exterior, capilaridad o impacto); sin embargo, se considera que en esta decisión posiblemente prima el menor coste económico.

Todos estos resultados previos denotan que las preferencias para las zonas menos públicas de la vivienda y las zonas de descanso es la pintura, siendo el material cerámico y el mármol para zonas húmedas, así como el ladrillo cara-vista para las zonas de tránsito común del edificio y zonas exteriores.

Como en el caso de estudio anterior se ha considerado oportuno realizar una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos por los usuarios mediante la realización, en este caso, de 2 tablas de contingencia ya que para zonas resto de estancias sólo cumplía la aceptación del revestimiento de pintura. Resumiéndose la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción estética de los materiales más aceptados por los usuarios para la aplicación de revestimientos para las zonas húmedas (baño y cocina) que se inserta en las filas.

Siendo, por tanto, el objetivo de las 2 tablas (como en el caso de pavimentos) contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción con las variables por género.

La Tabla 11 y la Tabla 12 (páginas siguientes) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción estética de los materiales versátiles para el revestimiento del baño (Tabla 11) y revestimiento de la cocina (Tabla 12) en relación con el sexo de los usuarios. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características simultáneamente de la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

En el caso del baño los materiales versátiles son el azulejo, el gres esmaltado, el gres porcelánico y el mármol con una variación que oscila en un rango de 54,6% a un 93% para los hombres y de un 64,9% al 92,6% para las mujeres, valores más distanciados que para la aplicación de pavimentos. De hecho, respecto a los valores individuales el azulejo es aceptado con una puntuación igual o superior a 8 por 139 hombres y por 127 mujeres, y sin embargo en el pavimento no obtiene la aprobación de aceptación de percepción. La diferencia tan grande que existe respecto al azulejo puede obedecer a que este tipo de cerámico se ha utilizado tradicionalmente para el revestimiento de un baño por sus altas prestaciones técnicas y bajo coste económico. Además, este hecho pone de manifiesto que para cada aplicación propuesta el usuario sólo percibe como versátiles unos pocos materiales de los propuestos. Por otra parte, el pétreo natural mármol es aceptado por los hombres en un 69,1% y por las mujeres en un 71,6%, quedando por delante del gres esmaltado y gres porcelánico, posiblemente porque este material simbolice más valor adquisitivo que los cerámicos y también tenga buenas prestaciones técnicas para este uso.

Por otro lado, en el caso de la cocina los materiales versátiles son el azulejo, gres porcelánico y silestone con una variación de porcentajes bastante similar al baño para el azulejo y gres porcelánico. Respecto al silestone decir que presenta unos valores cercanos al 60% de forma similar al gres porcelánico, cuestión que no sorprende dada la similitud de prestaciones técnicas para esta ubicación concreta. Sin embargo es significativo el hecho de no considerar la aceptación del granito como similar al silestone, lo cual se debe deber al menor uso que tradicionalmente se le ha dado, aspecto que sin duda, afectan negativamente al material. Por tanto, se considera en término general que existe poca diferencia por género para ambas aplicaciones estudiadas.

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción estética de los materiales más aceptados por los usuarios para las aplicaciones de revestimientos de las zonas húmedas (baño y cocina) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas, realizándose de forma similar al ejemplo mostrado en la Tabla 4 (ver página 283).

TABLA 11: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción estética en revestimiento de baño		Descripción de sexo							
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	14	11	13	16	19	14	23	12
	Frecuencia esperada	12,4	12,6	14,4	14,6	16,3	16,7	17,3	17,7
	% dentro de Descripción de sexo	7,1	5,4	6,6%	7,9%	9,6%	6,9%	11,6%	5,9%
	% del total	3,5%	2,8%	3,3%	4,0%	4,8%	3,5%	5,8%	3,0%
	Residuo	1,6	-1,6	-1,4	1,4	2,7	-2,7	5,7	-5,7
	Residuo corregido	0,7	-0,7	-0,5	0,5	1,0	-1,0	2,0	-2,0
6	Recuento	10	28	20	24	15	25	14	16
	Frecuencia esperada	18,8	19,2	21,8	22,2	19,8	20,2	14,9	15,2
	% dentro de Descripción de sexo	5,1%	13,9%	10,1%	11,9%	7,6%	12,4%	7,1%	7,9%
	% del total	2,5%	7,0%	5,0%	6,0%	3,8%	6,3%	3,5%	4,0%
	Residuo	-8,8	8,8	-1,8	1,8	-4,8	4,8	-0,9	0,9
	Residuo corregido	-3,0	3,0	-0,6	0,6	-1,6	1,6	-0,3	0,3
7	Recuento	21	21	13	37	25	24	26	32
	Frecuencia esperada	20,8	21,2	24,8	25,3	24,3	24,7	28,7	29,3
	% dentro de Descripción de sexo	10,6%	10,4%	6,6%	18,3%	12,6%	11,9%	13,1%	15,8%
	% del total	5,3%	5,3%	3,3%	9,3%	6,3%	6,0%	6,5%	8,0%
	Residuo	0,2	-0,2	-11,8	11,8	0,7	-0,7	-2,7	2,7
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-3,6	3,6	0,2	-0,2	-0,8	0,8
8	Recuento	33	33	20	24	16	28	28	34
	Frecuencia esperada	32,7	33,3	21,8	22,2	21,8	22,2	30,7	31,3
	% dentro de Descripción de sexo	16,7%	16,3%	10,1%	11,9%	8,1%	13,9%	14,1%	16,8%
	% del total	8,3%	8,3%	5,0%	6,0%	4,0%	7,0%	7,0%	8,5%
	Residuo	0,3	-0,3	-1,8	1,8	-5,8	5,8	-2,7	2,7
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,6	0,6	-1,8	1,8	-0,7	0,7
9	Recuento	37	29	20	22	17	14	22	20
	Frecuencia esperada	32,7	33,3	20,8	21,2	15,3	15,7	20,8	21,2
	% dentro de Descripción de sexo	18,7%	14,4%	10,1%	10,9%	8,6%	6,9%	11,1%	9,9%
	% del total	9,3%	7,3%	5,0%	5,5%	4,3%	3,5%	5,5%	5,0%
	Residuo	4,3	-4,3	-0,8	0,8	1,7	-1,7	1,2	-1,2
	Residuo corregido	1,2	-1,2	-0,3	0,3	0,6	-0,6	0,4	-0,4
10	Recuento	69	65	22	21	25	26	24	31
	Frecuencia esperada	66,3	67,7	21,3	21,7	25,2	25,8	27,2	27,8
	% dentro de Descripción de sexo	34,8%	32,2%	11,1%	10,4%	12,6%	12,9%	12,1%	15,3%
	% del total	17,3%	16,3%	5,5%	5,3%	6,3%	6,5%	6,0%	7,8%
	Residuo	2,7	-2,7	0,7	-0,7	-0,2	0,2	-3,2	3,2
	Residuo corregido	0,6	-0,6	0,2	-0,2	-0,1	0,1	-0,9	0,9
Total	Recuento	184	187	108	144	117	131	137	145
	Frecuencia esperada	183,7	187,3	124,9	127,2	122,7	125,3	139,6	142,5
	% dentro de Descripción de sexo	93%	92,6%	54,6%	71,3%	59,1%	64,9%	69,1%	71,6%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 12: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN ESTÉTICA DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DE COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

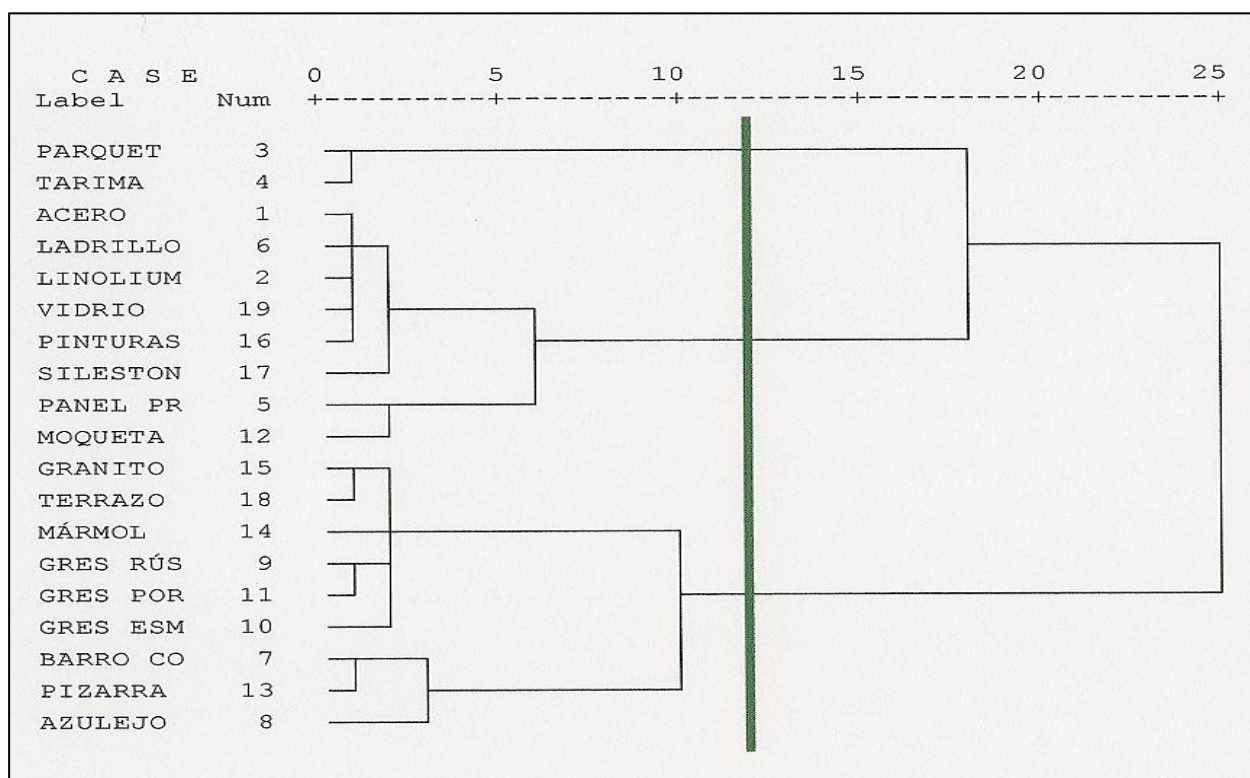
Puntuación de la percepción estética en revestimiento de cocina		Descripción de sexo					
		Azulejo		Gres porcelánico		Silestone	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	11	9	15	20	17	16
	Frecuencia esperada	9,9	10,1	17,3	17,7	16,3	16,7
	% dentro de Descripción de sexo	5,6%	4,5%	7,6%	9,9%	8,6%	7,9%
	% del total	2,8%	2,3%	3,8%	5,0%	4,3%	4,0%
	Residuo	1,1	-1,1	-2,3	2,3	0,7	-0,7
	Residuo corregido	0,5	-0,5	-0,8	0,8	0,2	-0,2
6	Recuento	15	27	17	24	8	18
	Frecuencia esperada	20,8	21,2	20,3	20,7	12,9	13,1
	% dentro de Descripción de sexo	7,6%	13,4%	8,6%	11,9%	4,0%	8,9%
	% del total	3,8%	6,8%	4,3%	6%	2,0%	4,5%
	Residuo	-5,8	5,8	-3,3	3,3	-4,9	4,9
	Residuo corregido	-1,9	1,9	-1,1	1,1	-2,0	2,0
7	Recuento	25	28	27	28	17	26
	Frecuencia esperada	26,2	26,8	27,2	27,8	21,3	21,7
	% dentro de Descripción de sexo	12,6%	13,9%	13,6%	13,9%	8,6%	12,9%
	% del total	6,3%	7,0%	6,8%	7,0%	4,3%	6,5%
	Residuo	-1,2	1,2	-0,2	0,2	-4,3	4,3
	Residuo corregido	-0,4	0,4	-0,1	0,1	-1,4	1,4
8	Recuento	36	35	14	25	24	22
	Frecuencia esperada	35,1	35,9	19,3	19,7	22,8	23,2
	% dentro de Descripción de sexo	18,2%	17,3%	7,1%	12,4%	12,1%	10,9%
	% del total	9,0%	8,8%	3,5%	6,3%	6,0%	5,5%
	Residuo	0,9	-0,9	-5,3	5,3	1,2	-1,2
	Residuo corregido	0,2	-0,2	-1,8	1,8	0,4	-0,4
9	Recuento	33	29	14	12	15	20
	Frecuencia esperada	30,7	31,3	12,9	13,1	17,3	17,7
	% dentro de Descripción de sexo	16,7%	14,4%	7,1%	5,9%	7,6%	9,9%
	% del total	8,3%	7,3%	3,5%	3,0%	3,8%	5,0%
	Residuo	2,3	-2,3	1,1	-1,1	-2,3	2,3
	Residuo corregido	0,6	-0,6	0,5	-0,5	-0,8	0,8
10	Recuento	61	53	23	23	39	22
	Frecuencia esperada	56,4	57,6	22,8	23,2	30,2	30,8
	% dentro de Descripción de sexo	30,8%	26,2%	11,6%	11,4%	19,7%	10,9%
	% del total	15,3%	13,3%	5,8%	5,8%	9,8%	5,5%
	Residuo	4,6	-4,6	0,2	-0,2	8,8	-8,8
	Residuo corregido	1,0	-1,0	0,1	-0,1	2,4	-2,4
Total	Recuento	181	181	110	132	120	124
	Frecuencia esperada	153,5	182,9	119,8	122,2	120,8	123,2
	% dentro de Descripción de sexo	91,5%	89,7%	55,6%	65,4%	60,6%	61,4%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este punto de la investigación, se ha considerado oportuno proseguir usando el Análisis Clúster desarrollado en el sub-punto anterior⁹⁴, mostrándose en la Figura 12 el resultado del análisis de los valores obtenidos⁹⁵ como medida de la percepción estética de los usuarios para la aplicación de revestimientos en función del material empleado y su uso en la vivienda.

En esta figura se observa que los materiales se han agrupado en 5 grupos.

FIGURA 12. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 5 PERCEPCIÓN ESTÉTICA USUARIOS REVESTIMIENTOS VERTICALES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA⁹⁶

El 1er grupo recoge los materiales valorados como peor percibidos desde el punto de vista estético, para todas las aplicaciones de revestimiento propuestas: parquet, tarima, panel prefabricado, linóleoum, terrazo, acero, barro cocido y moqueta.

⁹⁴ Ver las páginas 286, 287 y 288.

⁹⁵ Se aclara que se ha realizado un Análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Todo ello según los métodos de la taxonomía numérica.

Por otro lado, en la gráfica se ha representado la línea diagonal en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

⁹⁶ Se aclara que Panel Pr, Gres Esm, Gres Por, Gres Rús, Barro co es una simplificación de las siglas de los materiales de construcción panel prefabricado, gres esmaltado, gres porcelánico, gres rústico y barro cocido respectivamente.

El 2º grupo engloba los materiales percibidos por los usuarios como materiales versátiles para las aplicaciones propuestas: cerámicos (gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico) junto a los pétreos naturales (granito, mármol, pizarra), vidrio y silestone.

Los 3 grupos restantes están formados por un solo material que los usuarios perciben de una forma muy irregular, caracterizándose todos por ser percibidos como idóneos para aplicaciones muy específicas, acorde con los mayores valores de desviación que se mostraron en la Tabla 10, página 300. Estos últimos se integran al grupo 1 al finalizar su proceso inicial.

De esta manera, el 3º grupo está formado por el ladrillo cara-vista, material con elevada preferencia estética únicamente para aplicaciones en las zonas exteriores, concretamente en la terraza y en el edificio.

El 4º grupo está constituido por el azulejo, material aprobado por los usuarios para el revestimiento de las zonas húmedas y la galería, quedando claramente asociado a zonas con presencia de agua como era de esperar por el moderado coste económico de este material.

Posteriormente se une a este el 5º grupo, constituido exclusivamente por la pintura, material que consigue su máxima percepción en las zonas generales de la vivienda y en el exterior del edificio. Esta percepción es lógica debido a las terminaciones constructivas de fachada que se dan en la provincia de Alicante.

Finalmente, los datos de valores medios obtenidos de la percepción estética de usuarios para revestimientos se han estudiado mediante análisis de componentes principales, realizando un método de rotación mediante el uso de la normalización Varimax.

Como se ha comentado anteriormente⁹⁷, es necesario realizar la prueba de esfericidad de Barlett para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad. Por este motivo y como en casos anteriores, el propósito de la Tabla 13, es la de establecer si existen correlaciones distintas de 0 en la matriz de correlación inicial.

Tabla 13: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN ESTÉTICA REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,615
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	170,525
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

⁹⁷ Se puede consultar la explicación en las páginas 290 y 291

Por otro lado, en esta tabla se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO (índice de Kaiser-Meyer-Oklin) para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Así pues, en la investigación y según este baremo de Kaiser, esta adecuación de 0,615 sería mediocre⁹⁸ pero podría ser utilizada por ser > 0,50, es decir, valores < 0,50 del índice KMO desaconsejan la práctica del análisis factorial, puesto que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por las otras variables.

Un resumen de los resultados del Análisis de Componentes Principales se muestra en la Tabla 14:

Tabla 14: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO BAÑO	0,906	-0,086
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO COCINA	0,900	-0,140
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO GALERÍA	0,929	0,267
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO TERRAZA	0,721	0,501
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO DORMITORIO	-0,088	0,914
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO SALÓN	-0,025	0,947
MEDIA ESTÉTICA REVESTIMIENTO EDIFICIO	0,458	0,700

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se muestra la matriz de componentes rotados, la cual nos indica que la variable que engloba las zonas húmedas (baño, cocina) y exteriores (galería, terraza) se sitúa en la 1ª componente y la variable resto de estancias (dormitorio y salón) y edificio se sitúa en la 2ª componente.

A continuación, la Figura 13 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado. En ella podemos observar que la pintura aparece claramente correlacionada positivamente con la componente 2 por ser su distancia al eje de ordenadas muy pequeña, lo que significa que es el material preferido desde el punto de vista estético para el revestimiento en las aplicaciones resto de estancias y edificio. Por el contrario el

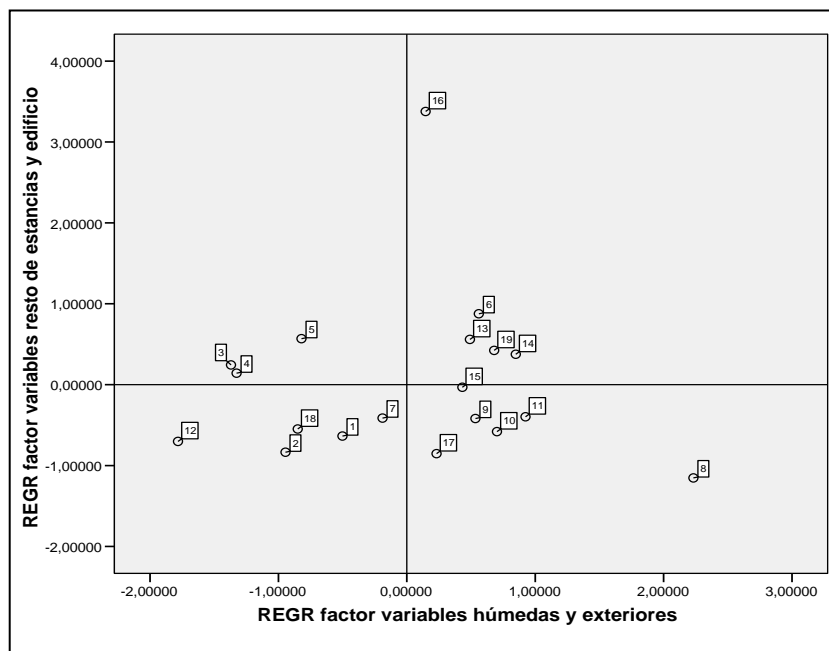
⁹⁸ El baremo de Káiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, Mª T., DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*, Thomson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

silestone y el barro cocido están claramente correlacionados negativamente con la componente 2, por lo que se perciben inadecuados desde el punto de vista estético para las aplicaciones mencionadas.

Además, el silestone está correlacionado negativamente con la componente 1 y dada su también corta distancia al eje de abscisas, podríamos indicar que se trata de un material negativamente valorado para cualquiera de las aplicaciones propuestas. Un comportamiento similar a este presentan el acero, el linóleo, la moqueta y el terrazo, aunque por sus distancias a los ejes no se puedan relacionar claramente con ambos componentes.

FIGURA 13: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS ⁹⁹



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, el granito presenta la mayor correlación positiva con la componente 1, seguido de los materiales gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, pizarra, mármol y vidrio, todos ellos también correlacionados positivamente con la componente 1. Esto implica que desde el punto de vista estético, estos materiales se perciban como adecuados para los usuarios en el caso de revestimientos de zonas húmedas y exteriores. Por el contrario, parquet, tarima y panel prefabricado están correlacionados negativamente de forma clara con la componente 1.

⁹⁹ Leyenda de materiales de la Figura 13: 1. Acero patinado, 2. Linóleo, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

Asimismo, los materiales azulejos y ladrillos cara-vista no permiten una correlación tan clara como para poder asegurar de manera inequívoca su relación, dado que su posición no está suficientemente cercana a ninguno de los ejes.

A pesar de ello, se podría asumir que el azulejo está más correlacionado con la componente 1, lo cual parece acorde a las características de este material. Sin embargo, el ladrillo cara-vista queda más correlacionado con la componente 2, aunque presenta una correlación positiva que lo convierte en un material versátil, resultado acorde con las características técnicas de este material.

Como conclusión a este análisis de componentes principales, sólo se puede decir con ciertas garantías que la pintura se presenta como el material mejor valorado para unas aplicaciones muy específicas, como son el resto de las estancias y el edificio. Así mismo, es conveniente indicar también, que para la aplicación de zonas húmedas y exteriores el material mejor valorado es el azulejo. Los materiales que se pueden considerar versátiles y estéticamente aceptados por los usuarios, en general para todas las aplicaciones propuestas, son: ladrillo cara-vista, pizarra, mármol y vidrio.

La Tabla 15, muestra la varianza total explicada para los 2 componentes obtenidos del análisis, que tras el análisis, han presentado valores propios > 1 . Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con estos 2 componentes es posible explicar un porcentaje cercano al 82,90% de la varianza total.

Tabla 15: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN ESTÉTICA REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	3,606	51,511	51,511	1	3,232	46,169	46,169
2	2,197	31,385	82,896	2	2,571	36,726	82,896

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En síntesis, la parte del análisis de la percepción estética de los revestimientos por los usuarios, tiene como objetivo establecer la interrelación entre la percepción estética de cada material y su aplicación (en el primer caso como pavimento y en el segundo como revestimiento vertical).

El último paso del análisis factorial es analizar la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados de forma similar a lo expuesto en la página 294.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

- Análisis de la percepción de calidad de usuarios para las aplicaciones de pavimentos en función del material empleado y su uso en la vivienda:

La Tabla 16 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos sobre la calidad percibida por los usuarios de los materiales aplicados a pavimentos junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material y para cada ubicación.

TABLA 16: PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE USUARIOS PARA LAS APLICACIONES DE PAVIMENTOS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV. TÍP.	C _v
ACERO	1,46	1,56	2,26	2,13	1,53	1,64	3,25	1,98	0,64	0,32
LINOLIUM	1,91	1,92	1,58	1,42	1,25	1,14	1,31	1,50	0,31	0,21
PARQUET	1,78	1,78	1,41	1,47	7,35	7,27	2,78	3,41	2,70	0,79
TARIMA	2,20	2,13	1,76	1,74	7,29	7,19	2,93	3,61	2,51	0,70
PANEL PREFABRICADO	1,66	1,62	1,48	1,55	4,13	4,02	2,41	2,41	1,18	0,49
LADRILLO CARA-VISTA	1,22	1,22	2,03	2,21	1,35	1,28	2,20	1,64	0,48	0,29
BARRO COCIDO	3,74	3,98	4,75	5,28	3,34	3,40	3,81	4,04	0,72	0,18
AZULEJO	4,51	4,38	3,85	3,19	2,39	2,31	2,51	3,31	0,95	0,29
GRES RÚSTICO	5,95	6,15	6,22	6,28	4,88	5,00	4,73	5,60	0,70	0,13
GRES ESMALTADO	6,14	6,10	5,03	4,66	4,83	4,90	4,50	5,17	0,67	0,13
GRES PORCELÁNICO	6,60	6,71	5,90	5,46	5,59	5,62	5,33	5,89	0,55	0,09
MOQUETA	0,49	0,46	0,46	0,43	4,14	3,72	1,28	1,57	1,65	1,05
PIZARRA	3,58	3,49	3,92	4,28	3,23	3,31	4,03	3,69	0,39	0,11
MÁRMOL	6,12	5,66	4,59	4,31	6,30	6,43	6,30	5,67	0,87	0,15
GRANITO	5,95	5,98	5,30	5,23	5,51	5,53	6,25	5,68	0,38	0,07
PINTURAS	0,91	0,86	1,37	1,34	1,37	1,34	1,65	1,26	0,28	0,22
SILESTONE	2,68	2,95	2,24	2,19	2,13	2,03	1,96	2,31	0,36	0,16
TERRAZO	5,07	5,27	5,61	5,59	5,76	5,84	5,75	5,56	0,28	0,05
VIDRIO	1,70	1,51	1,63	1,66	1,63	1,81	1,81	1,68	0,11	0,07
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	1,00
N										
MEDIA	3,35	3,23	3,18	3,89	3,88	3,41	3,47	0,83	3,35	4,04
ERROR TÍP. DE LA MEDIA	0,48	0,43	0,42	0,47	0,48	0,38	0,39	0,17	0,48	2,82
MÍNIMO	0,46	0,46	0,43	1,25	1,14	1,28	1,26	0,11	0,49	4,45
MÁXIMO	6,71	6,22	6,28	7,35	7,27	6,30	5,89	2,70	6,60	2,44
DESV. TÍPICA	2,09	1,86	1,84	2,07	2,07	1,66	1,69	0,72	2,08	2,89
COEFICIENTE. VARIACIÓN.	0,62	0,58	0,58	0,53	0,53	0,49	0,49	0,87	0,62	0,71

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En general, para cada material se puede observar la baja puntuación asignada por los encuestados a la percepción de la calidad. A pesar de ello, los valores medios obtenidos son superiores a los de percepción estética en el mismo supuesto, lo que conlleva a que se propongan como materiales de calidad aquellos que inicialmente se habían considerado con una percepción media-alta para unas aplicaciones muy determinadas desde el punto de vista estético, quedando penalizada su puntuación por la baja calidad que se percibe cuando estos son usados en otras aplicaciones diferentes a ellas.

Por otro lado, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de la calidad, no alcanzan en ningún caso puntuaciones medias superiores a 7.

Dicha circunstancia puede estar indicando que en la puntuación que otorga el usuario influyen otro tipo de aspectos como podrían ser el estético y el económico.

Asimismo, llama la atención que técnicamente no se considere el mantenimiento para todos los materiales. A mi juicio, un ejemplo de esta afirmación es la elevada puntuación obtenida por el material mármol, para el que aspectos como facilidad de manchado, facilidad de limpieza, degradación del material, baja resistencia mecánica, posibilidad de decoloración no se han tenido adecuadamente en cuenta, sobre todo en la valoración de las zonas húmedas, de las zonas exteriores o del resto de estancias de la vivienda.

También es significativo el hecho de no considerar la calidad del material panel prefabricado como similar a los materiales parquet o tarima, lo cual se puede deber a una mayor dificultad de reconocimiento del panel prefabricado por parte del usuario, a su precio (más elevado) y al menor uso que tradicionalmente se le ha dado, aspectos que, sin duda afectan negativamente al material.

Del estudio de los valores medios, analizando la Tabla 16, por filas para cada material en las distintas aplicaciones se observa que los materiales acero, linóleo, panel prefabricado, ladrillo cara-vista, moqueta, pintura, silestone y vidrio, no son percibidos por los usuarios como adecuados, desde el punto de vista de calidad, para ninguna de las aplicaciones de pavimentos propuestas, al obtener todos ellos valores medios inferiores a 3 y desviaciones estándar en general bajas.

Sin embargo, se destaca los valores algo mayores de la desviación estándar obtenida por los materiales: panel prefabricado y moqueta que son percibidos como materiales de cierta calidad para aplicaciones de resto de estancias.

Por otro lado, los usuarios valoran con una mayor calidad el conjunto de materiales formado por parquet, tarima, barro cocido, azulejo y pizarra, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 3 y 5.

Es más, los elevados valores de desviaciones estándar (los mayores valores de toda la tabla) del parquet y la tarima, muestran una mayor calidad percibida cuando se usan específicamente en las zonas denominadas resto de estancias. Estos dos materiales se perciben como óptimos frente al resto, debido posiblemente a su calidez y a la mejora de la absorción acústica. Sin embargo, se obvia el factor económico, ya que el parquet es más caro que la tarima.

Además, el que los usuarios no consideren adecuado el uso de estos dos materiales en zonas húmedas, está justificado posiblemente por el conocimiento de los usuarios sobre la posible merma de propiedades en caso de darles un mantenimiento inadecuado.

Respecto al análisis anterior, se ha de decir también que la fácil absorción de agua y de humedad que presenta la madera, hace que ésta sufra una rápida degradación y que dificulte su limpieza, motivos que propician la insatisfacción de los usuarios respecto a la calidad de este material en el resto de las ubicaciones de pavimentos propuestos.

Por otro lado, los materiales: barro cocido, azulejo y pizarra cuyos valores, han sido percibidos por los usuarios como insuficientes para todas las aplicaciones de pavimento propuestas, tal y como se deduce de sus bajos valores medios y desviaciones estándar.

El conjunto de los materiales para pavimentos mejor valorados por los usuarios, desde el punto de vista de calidad, son los siguientes: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol, granito y terrazo. Estos materiales son percibidos como versátiles y de calidad para todas las aplicaciones de pavimento propuestas y de todos ellos, el gres porcelánico es el más valorado para pavimentos de zonas húmedas.

El resultado previo es más coherente que el obtenido en la parte estética del material para el mismo uso y aplicación donde priorizó el azulejo, por lo que se deduce que los usuarios han tenido en cuenta las características intrínsecas del material para su valoración, aunque no tienen claro las diferencias técnicas entre los distintos materiales cerámicos, ya que sorprende que el gres esmaltado quede por delante del rústico para la aplicación baño galería y terraza, ya que presenta menos resistencia al impacto y mayor absorción de agua. Con ello se demuestra que los usuarios presentan un desconocimiento relativo y aparentemente normal del material cerámico.

A continuación, los materiales mejor valorados son el mármol, el granito y el terrazo, siendo los dos últimos los percibidos como adecuados para utilizar en todas las aplicaciones propuestas, dado que todas sus puntuaciones son > 5 . No obstante, sorprende el hecho de asimilar el granito (pétreo natural identificado como un material de altas prestaciones) con el terrazo (material artificial que, además de peores prestaciones técnicas, tiene un coste económico muy inferior), lo cual se puede deber a la similitud en el aspecto externo.

Al comparar el granito con el mármol, los valores individuales del granito quedan ligeramente por delante del mármol. Esto puede obedecer posiblemente a una mayor facilidad de reconocimiento del material por parte del usuario, debido a que al ser mejor técnicamente, presenta mayor durabilidad y mantenimiento de propiedades (resistencia a la abrasión, a los ácidos, baja absorción de agua), ofreciendo una mayor satisfacción al usuario.

Los materiales de peor calidad percibida en todas las aplicaciones estudiadas son: acero, linóleo, ladrillo cara-vista, moqueta, pintura y vidrio, materiales que presentan diferencias cercanas al 60% respecto a los que tienen mejor calidad percibida en todos los casos.

Por otro lado, analizando la Tabla 16 por columnas, para cada una de las aplicaciones propuestas, se observa que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando los elevados valores que toman éstas últimas y que los valores medios en todos los casos < 4 . Estos resultados son coherentes con la calidad percibida por los usuarios, la cual depende del material y de la aplicación concreta del mismo. Para analizar los datos en este sentido, se han unificado las distintas aplicaciones propuestas, al igual que en casos previos.

Para las zonas húmedas, se perciben con mayor calidad, a la vez que son aceptados por los usuarios, los siguientes materiales: gres porcelánico, gres esmaltado, gres rústico, granito, mármol, y terrazo. Los más valorados en este grupo son los cerámicos tipo los greses, desmarcándose el porcelánico y los pétreos naturales con una diferencia máxima de 7% entre ellos.

Respecto a los materiales cerámicos utilizados en las zonas exteriores, se valoran positivamente los siguientes: barro cocido, gres rústico y gres porcelánico. De ellos, el mejor valorado es el gres rústico, con una diferencia cercana al 7% respecto de los siguientes valorados: gres porcelánico y gres esmaltado. Estos últimos presentan una mayor diferencia, cercana al 15%, lo cual sorprende e indica de nuevo que los usuarios presentan un desconocimiento relativo del material cerámico.

Asimismo, para el resto de estancias se valoran positivamente los materiales parquet y tarima, con una diferencia cercana al 10% respecto del mármol, que sería el siguiente material puntuado con mayor calidad. A estos les siguen de forma cercana los materiales gres porcelánico, granito y terrazo. En último lugar, para los pavimentos del edificio se prefieren los materiales nobles mármol y granito, antes que los materiales terrazo y gres porcelánico, con una diferencia cercana al 5%.

Estos resultados muestran que las preferencias del material cerámico se puntúan positivamente para casi todas las estancias. Se percibe mejor su calidad para las zonas húmedas y exteriores de la vivienda y de forma similar ocurre con los pétreos naturales ornamentales mármol y granito, que aprueban prácticamente su aplicación.

En el caso de las zonas de descanso se percibe como de mejor calidad la madera. Se considera que el motivo es que los usuarios se han dejado llevar en la puntuación por la preferencia estética, ya que las características intrínsecas de este material no justifican una puntuación tan elevada.

Destacar por último que se consideran de mayor calidad los pétreos naturales ornamentales para las zonas de tránsito común del edificio, resultado que no es coherente con la tradición constructiva de la provincia de Alicante.

Se continúa el análisis realizando una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos por los usuarios desde el punto de vista de la calidad para lo cual se muestran 4 tablas de contingencia. Dichas tablas resumen la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción de calidad de los materiales más aceptados por los usuarios para la aplicación de pavimentos tanto para las zonas húmedas (baño y cocina) como para las zonas resto de estancias (salón y dormitorio) que se inserta en las filas. Siendo, por tanto, el objetivo de las 4 tablas contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción de calidad con las variables por género.

La Tabla 17 y la Tabla 18 (páginas 316 y 317) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales versátiles para el pavimento del baño (Tabla 17) y pavimento de la cocina (Tabla 18) en relación con el sexo de los usuarios. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características a la vez en la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

Al analizar las Tablas 17 y 18 vemos que los porcentajes de aceptación de calidad de hombres y mujeres respecto los materiales cerámicos y pétreos naturales para pavimentar con calidad técnica tanto un baño como una cocina son elevados.

En el caso del baño (tabla 17) los materiales que se perciben con mayor calidad, a la vez que son aceptados como versátiles por los usuarios, son el gres rústico, el gres esmaltado y el gres porcelánico con una variación que oscila en un rango de 71,2% a un 75,7% para los hombres y de 75,7% a un 81,2% para las mujeres. Este hecho puede obedecer a que los cerámicos se han utilizado tradicionalmente para el baño por sus altas prestaciones técnicas. Por otra parte, los pétreos naturales ornamentales granito y mármol son aceptado por los hombres en un 68,7% a un 71,3% y por las mujeres de un 75,2% a un 79,8%. De forma similar a los cerámicos el granito también presenta altas prestaciones técnicas y simboliza más valor adquisitivo que los cerámicos por ello sorprende que los valores de este material queden por debajo del mármol. Estos resultados indican un desconocimiento relativo de los materiales pétreos naturales.

Por otro lado, en el caso de la cocina (tabla 18) los materiales que se valoran positivamente son el gres rústico, el gres esmaltado y el gres porcelánico con una variación de porcentajes bastante similar a la cocina para los greses y una peor valoración para el mármol con valores que bajan rondando el 66% para los hombres y el 73% para las mujeres. Esta peor valoración es coherente con que presenten menores prestaciones técnicas como por ejemplo su poca resistencia química o su baja dureza superficial.

TABLA 17: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del baño	Valores	Descripción de sexo									
		Gres Rústico		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol		Granito	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	21	13	20	18	15	19	20	26	17	13
	Frecuencia esperada	16,8	17,2	18,8	19,2	16,8	17,2	22,8	23,2	14,9	15,2
	% dentro de Descripción de sexo	10,6%	6,4%	10,1%	8,9%	7,6%	9,4%	10,1%	12,9%	8,6%	6,4%
	% del total	5,3%	3,3%	5,0%	4,5%	3,8%	4,8%	5,0%	6,5%	4,3%	3,3%
	Residuo	4,2	-4,2	1,2	-1,2	-1,8	1,8	-2,8	2,8	2,2	-2,2
	Residuo corregido	1,5	-1,5	0,4	-0,4	-0,7	0,7	-0,9	0,9	0,8	-0,8
6	Recuento	27	40	20	25	23	21	16	30	23	19
	Frecuencia esperada	33,2	33,8	22,3	22,7	21,8	22,2	22,8	23,2	20,8	21,2
	% dentro de Descripción de sexo	13,6%	19,8%	10,1%	12,4%	11,6%	10,4%	8,1%	14,9%	11,6%	9,4%
	% del total	6,8%	10,0%	5,0%	6,3%	5,8%	5,3%	4,0%	7,5%	5,8%	4,8%
	Residuo	-6,2	6,2	-2,3	2,3	1,2	-1,2	-6,8	6,8	2,2	-2,2
	Residuo corregido	-1,7	1,7	-0,7	0,7	0,4	-0,4	-2,1	2,1	0,7	-0,7
7	Recuento	35	34	41	42	33	30	23	25	23	27
	Frecuencia esperada	34,2	34,8	41,1	41,9	31,2	31,8	23,8	24,2	24,8	25,3
	% dentro de Descripción de sexo	17,7%	16,8%	20,7%	20,8%	16,7%	14,9%	11,6%	12,4%	11,6%	13,4%
	% del total	8,8%	8,5%	10,3%	10,5%	8,3%	7,5%	5,8%	6,3%	5,8%	6,8%
	Residuo	0,8	-0,8	-0,1	0,1	1,8	-1,8	-0,8	0,8	-1,8	1,8
	Residuo corregido	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,5	-0,5	-0,2	0,2	-0,5	0,5
8	Recuento	31	29	26	28	41	35	30	32	31	32
	Frecuencia esperada	29,7	30,3	26,7	27,3	37,6	38,4	30,7	31,3	31,2	31,8
	% dentro de Descripción de sexo	15,7%	14,4%	13,1%	13,9%	20,7%	17,3%	15,2%	15,8%	15,7%	15,8%
	% del total	7,8%	7,3%	6,5%	7,0%	10,3%	8,8%	7,5%	8,0%	7,8%	8,0%
	Residuo	1,3	-1,3	-0,7	0,7	3,4	-3,4	-0,7	0,7	-0,2	0,2
	Residuo corregido	0,4	-0,4	-0,2	0,2	0,9	-0,9	-0,2	0,2	-0,1	0,1
9	Recuento	16	16	21	23	26	28	21	23	13	22
	Frecuencia esperada	15,8	16,2	21,8	22,2	26,7	27,3	21,8	22,2	17,3	17,7
	% dentro de Descripción de sexo	8,1%	7,9%	10,6%	11,4%	13,1%	13,9%	10,6%	11,4%	6,6%	10,9%
	% del total	4,0%	4,0%	5,3%	5,8%	6,5%	7,0%	5,3%	5,8%	3,3%	5,5%
	Residuo	0,2	-0,2	-0,8	0,8	-0,7	0,7	-0,8	0,8	-4,3	4,3
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-1,5	1,5
10	Recuento	18	21	22	20	26	31	31	25	29	39
	Frecuencia esperada	19,3	19,7	20,8	21,2	28,2	28,8	27,7	28,3	33,7	34,3
	% dentro de Descripción de sexo	9,1%	10,4%	11,1%	9,9%	13,1%	15,3%	15,7%	12,4%	14,6%	19,3%
	% del total	4,5%	5,3%	5,5%	5,0%	6,5%	7,8%	7,8%	6,3%	7,3%	9,8%
	Residuo	-1,3	1,3	1,2	-1,2	-2,2	2,2	3,3	-3,3	-4,7	4,7
	Residuo corregido	-0,4	0,4	0,4	-0,4	-0,6	0,6	0,9	-0,9	-1,2	1,2
Total	Recuento	148	153	150	156	164	164	141	161	136	152
	Frecuencia esperada	149,0	152,0	151,5	154,5	162,3	165,7	149,6	152,4	142,7	145,5
	% dentro de Descripción de sexo	74,8%	75,7%	75,7%	77,3%	82,8%	81,2%	71,3%	79,8%	68,7%	75,2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 18: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DE LA COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento de cocina	Valores	Descripción de sexo									
		Gres Rústico		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol		Granito	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	23	14	15	19	13	19	25	30	21	10
	Frecuencia esperada	18,3	18,7	16,8	17,2	15,8	16,2	27,2	27,8	15,3	15,7
	% dentro de Descripción de sexo	11,6%	6,9%	7,6%	9,4%	6,6%	9,4%	12,6%	14,9%	10,6%	5,0%
	% del total	5,8%	3,5%	3,8%	4,8%	3,3%	4,8%	6,3%	7,5%	5,3%	2,5%
	Residuo	4,7	-4,7	-1,8	1,8	-2,8	2,8	-2,2	2,2	5,7	-5,7
	Residuo corregido	1,6	-1,6	-0,7	0,7	-1,0	1,0	-0,6	0,6	2,1	-2,1
6	Recuento	29	37	25	28	23	20	19	24	27	21
	Frecuencia esperada	32,7	33,3	26,2	26,8	21,3	21,7	21,3	21,7	23,8	24,2
	% dentro de Descripción de sexo	14,6%	18,3%	12,6%	13,9%	11,6%	9,9%	9,6%	11,9%	13,6%	10,4%
	% del total	7,3%	9,3%	6,3%	7,0%	5,8%	5,0%	4,8%	6,0%	6,8%	5,3%
	Residuo	-3,7	3,7	-1,2	1,2	1,7	-1,7	-2,3	2,3	3,2	-3,2
	Residuo corregido	-1,0	1,0	-0,4	0,4	0,6	-0,6	-0,7	0,7	1,0	-1,0
7	Recuento	33	33	41	46	37	31	18	26	20	25
	Frecuencia esperada	32,7	33,3	43,1	43,9	33,7	34,3	21,8	22,2	22,3	22,7
	% dentro de Descripción de sexo	16,7%	16,3%	20,7%	22,8%	18,7%	15,3%	9,1%	12,9%	10,1%	12,4%
	% del total	8,3%	8,3%	10,3%	11,5%	9,3%	7,8%	4,5%	6,5%	5,0%	6,3%
	Residuo	0,3	-0,3	-2,1	2,1	3,3	-3,3	-3,8	3,8	-2,3	2,3
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,5	0,5	0,9	-0,9	-1,2	1,2	-0,7	0,7
8	Recuento	32	32	23	28	35	39	28	22	30	28
	Frecuencia esperada	31,7	32,3	25,2	25,8	36,6	37,4	24,8	25,3	28,7	29,3
	% dentro de Descripción de sexo	16,2%	15,8%	11,6%	13,9%	17,7%	19,3%	14,1%	10,9%	15,2%	13,9%
	% del total	8,0%	8,0%	5,8%	7,0%	8,8%	9,8%	7,0%	5,5%	7,5%	7,0%
	Residuo	0,3	-0,3	-2,2	2,2	-1,6	1,6	3,3	-3,3	1,3	-1,3
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,7	0,7	-0,4	0,4	1,0	-1,0	0,4	-0,4
9	Recuento	20	16	21	18	27	31	12	20	17	24
	Frecuencia esperada	17,8	18,2	19,3	19,7	28,7	29,3	15,8	16,2	20,3	20,7
	% dentro de Descripción de sexo	10,1%	7,9%	10,6%	8,9%	13,6%	15,3%	6,1%	9,9%	8,6%	11,9%
	% del total	5,0%	4,0%	5,3%	4,5%	6,8%	7,8%	3,0%	5,0%	4,3%	6,0%
	Residuo	2,2	-2,2	1,7	-1,7	-1,7	1,7	-3,8	3,8	-3,3	3,3
	Residuo corregido	0,8	-0,8	0,6	-0,6	-0,5	0,5	-1,4	1,4	-1,1	1,1
10	Recuento	20	22	24	18	28	30	29	26	28	40
	Frecuencia esperada	20,8	21,2	20,8	21,2	28,7	29,3	27,2	27,8	33,7	34,3
	% dentro de Descripción de sexo	10,1%	10,9%	12,1%	8,9%	14,1%	14,9%	14,6%	12,9%	14,1%	19,8%
	% del total	5,0%	5,5%	6,0%	4,5%	7,0%	7,5%	7,3%	6,5%	7,0%	10,0%
	Residuo	-0,8	0,8	3,2	-3,2	-0,7	0,7	1,8	-1,8	-5,7	5,7
	Residuo corregido	-0,3	0,3	1,0	-1,0	-0,2	0,2	0,5	-0,5	-1,5	1,5
Total	Recuento	157	154	149	157	163	170	131	148	143	118
	Frecuencia esperada	154,0	157,0	151,4	154,6	164,8	168,2	138,1	141,0	144,1	146,9
	% dentro de Descripción de sexo	79,3%	76,1%	71,4%	77,8%	82,3%	84,1%	66,1%	73,4%	72,2%	73,4%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De forma similar a las Tablas 17 y 18 de las páginas anteriores las Tabla 19 y Tabla 20 (páginas subsiguientes) corresponden con las zonas resto de estancias y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales versátiles para el pavimento del salón (Tabla 19) y pavimento del dormitorio (Tabla 20) en relación con el sexo de los usuarios.

Al analizar las Tablas 19 y 20 vemos que los porcentajes de hombres y mujeres que aceptan con calidad la madera, en las zonas de descanso de una vivienda, como material para pavimentar tanto un salón como un dormitorio son bastante elevados. Se considera que el motivo es que los usuarios se han dejado llevar en la puntuación básicamente por la preferencia estética, ya que las características intrínsecas (baja resistencia a la abrasión o baja resistencia química) de este material no justifican una puntuación tan elevada. Por otro lado, perciben con una menor calidad tanto el mármol como el gres porcelánico y el terrazo, estos últimos no aceptados inicialmente desde el punto de vista de la estética.

Respecto a los valores individuales se debe decir que el mármol presenta respecto a la madera una ligera peor aceptación de calidad ya que los valores rondan el 75% para los hombres y un 82% para las mujeres, quedando por delante de terrazo y gres porcelánico, posiblemente porque este material simbolice más valor adquisitivo que los pétreos artificiales. Por otro lado, respecto el gres porcelánico y terrazo sorprende ver por genero que en el caso de los hombres los resultados den puntuaciones de apreciaciones de calidad más distanciados, con valores cercanos al 66% y al 72%, dada las buenas prestaciones técnicas para este uso de ambos materiales (buena resistencia a la abrasión, buena resistencia química, buena dureza superficial...).

Estos resultados hacen que se considere que en realidad la menor percepción del gres porcelánico y del terrazo se deba tanto a tener ambos materiales un menor confort, transmitiéndole al usuario una peor percepción de calidez a estas ubicaciones, como a presentar una baja utilización actual en el sistema constructivo de la provincia de Alicante. Aspectos que sin duda, afectan negativamente al material.

De nuevo, estos resultados ponen de manifiesto que para cada aplicación propuesta el usuario sólo percibe como versátiles unos pocos materiales de los propuestos.

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción de calidad de los materiales más aceptados por los usuarios para las aplicaciones de pavimentos de las zonas húmedas (baño y cocina) y resto de estancias (salón y dormitorio) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas, realizándose de forma similar al ejemplo mostrado en la Tabla 4 (ver página 283).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 19: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL SALÓN POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del salón	Valores	Descripción de sexo									
		Parquet		Tarima		Gres porcelánico		Mármol		Terrazo	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	18	15	15	17	12	16	11	17	19	24
	Frecuencia esperada	16,3	16,7	15,8	16,2	13,9	14,1	13,9	14,1	21,3	21,7
	% dentro de Descripción de sexo	9,1%	7,4%	7,6%	8,4%	6,1%	7,9%	5,6%	8,4%	9,6%	11,9%
	% del total	4,5%	3,8%	3,8%	4,3%	3,0%	4,0%	2,8%	4,3%	4,8%	6,0%
	Residuo	1,7	-1,7	-0,8	0,8	-1,9	1,9	-2,9	2,9	-2,3	2,3
	Residuo corregido	0,6	-0,6	-0,3	0,3	-0,7	0,7	-1,1	1,1	-0,7	0,7
6	Recuento	9	17	15	20	21	30	16	22	22	32
	Frecuencia esperada	12,9	13,1	17,3	17,7	25,2	25,8	18,8	19,2	26,7	27,3
	% dentro de Descripción de sexo	4,5%	8,4%	7,6%	9,9%	10,6%	14,9%	8,1%	10,9%	11,1%	15,8%
	% del total	2,3%	4,3%	3,8%	5,0%	5,3%	7,5%	4,0%	5,5%	5,5%	8,0%
	Residuo	-3,9	3,9	-2,3	2,3	-4,2	4,2	-2,8	2,8	-4,7	4,7
	Residuo corregido	-1,6	1,6	-0,8	0,8	-1,3	1,3	-1,0	1,0	-1,4	1,4
7	Recuento	25	31	26	42	23	29	27	35	31	32
	Frecuencia esperada	27,7	28,3	33,7	34,3	25,7	26,3	30,7	31,3	31,2	31,8
	% dentro de Descripción de sexo	12,6%	15,3%	13,1%	20,8%	11,6%	14,4%	13,6%	17,3%	15,7%	15,8%
	% del total	6,3%	7,8%	6,5%	10,5%	5,8%	7,3%	6,8%	8,8%	7,8%	8,0%
	Residuo	-2,7	2,7	-7,7	7,7	-2,7	2,7	-3,7	3,7	-0,2	0,2
	Residuo corregido	-0,8	0,8	-2,0	2,0	-0,8	0,8	-1,0	1,0	-0,1	0,1
8	Recuento	33	37	32	33	36	34	31	34	30	29
	Frecuencia esperada	34,7	35,4	32,2	32,8	34,7	35,4	32,2	32,8	29,2	29,8
	% dentro de Descripción de sexo	16,7%	18,3%	16,2%	16,3%	18,2%	16,8%	15,7%	16,8%	15,2%	14,4%
	% del total	8,3%	9,3%	8,0%	8,3%	9,0%	8,5%	7,8%	8,5%	7,5%	7,3%
	Residuo	-1,7	1,7	-0,2	0,2	1,4	-1,4	-1,2	1,2	0,8	-0,8
	Residuo corregido	-0,4	0,4	0,0	0,0	0,4	-0,4	-0,3	0,3	0,2	-0,2
9	Recuento	42	22	37	30	18	26	20	25	22	21
	Frecuencia esperada	31,7	32,3	33,2	33,8	21,8	22,2	22,3	22,7	16,3	16,7
	% dentro de Descripción de sexo	21,2%	10,9%	18,7%	14,9%	9,1%	12,9%	10,1%	12,4%	11,1%	5,4%
	% del total	10,5%	5,5%	9,3%	7,5%	4,5%	6,5%	5,0%	6,3%	5,5%	2,8%
	Residuo	10,3	-10,3	3,8	-3,8	-3,8	3,8	-2,3	2,3	5,7	-5,7
	Residuo corregido	2,8	-2,8	1,0	-1,0	-1,2	1,2	-0,7	0,7	2,1	-2,1
10	Recuento	46	48	51	31	21	14	43	32	18	27
	Frecuencia esperada	46,5	47,5	40,6	41,4	17,3	17,7	37,1	37,9	22,3	22,7
	% dentro de Descripción de sexo	23,2%	23,8%	25,8%	15,3%	10,6%	6,9%	21,7%	15,8%	9,1%	13,4%
	% del total	11,5%	12,0%	12,8%	7,8%	5,3%	3,5%	10,8%	8,0%	4,5%	6,8%
	Residuo	-0,5	0,5	10,4	-10,4	3,7	-3,7	5,9	-5,9	-4,3	4,3
	Residuo corregido	-0,1	0,1	2,6	-2,6	1,3	-1,3	1,5	-1,5	-1,4	1,4
Total	Recuento	173	170	176	173	131	149	148	165	142	155
	Frecuencia esperada	169,8	173,3	172,8	176,2	138,6	141,5	155,0	158,0	147,0	150
	% dentro de Descripción de sexo	87,3%	84,1%	89,0%	85,6%	66,2%	73,8%	74,8%	81,6%	71,8%	76,7%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 20: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL DORMITORIO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

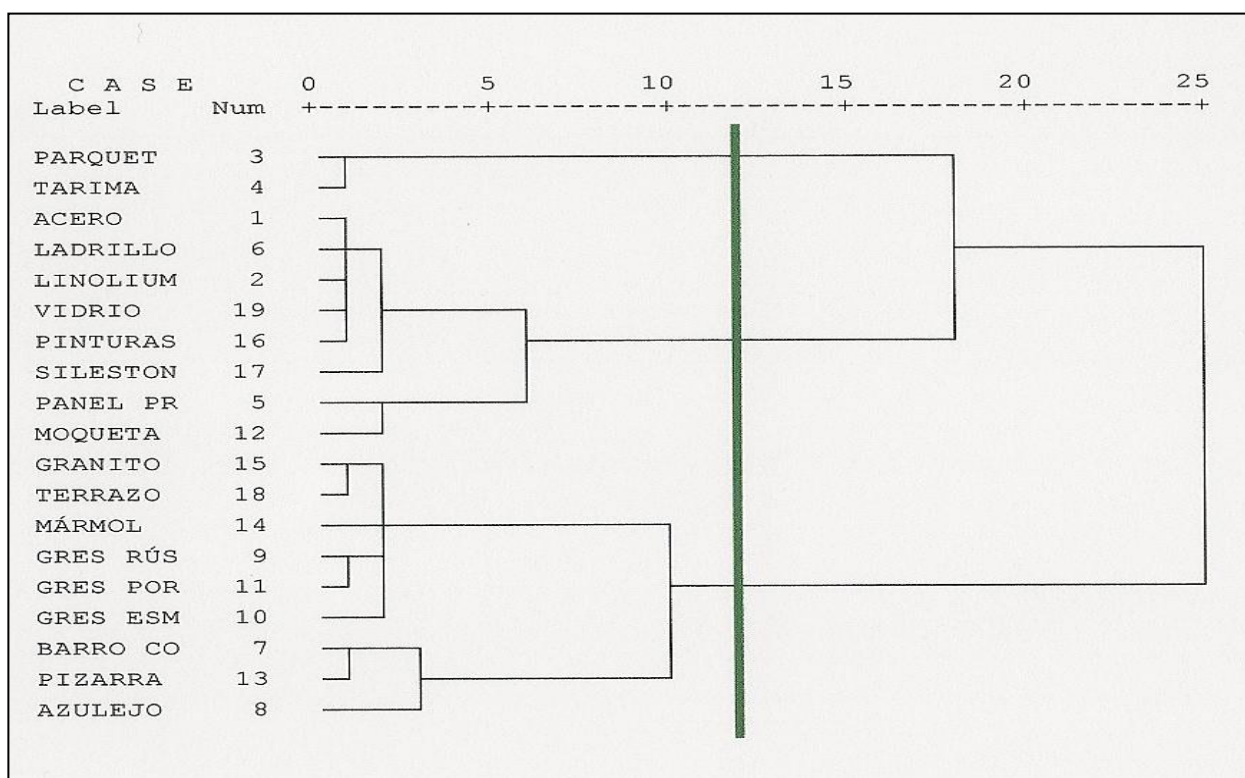
Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del dormitorio		Descripción de sexo									
		Parquet		Tarima		Gres porcelánico		Mármol		Terrazo	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	18	16	10	18	15	17	10	15	17	20
	Frecuencia esperada	16,8	17,2	13,9	14,1	15,8	16,2	12,4	12,6	18,3	18,7
	% dentro de Descripción de sexo	9,1%	7,9%	5,1%	8,9%	7,6%	8,4%	5,1%	7,4%	8,6%	9,9%
	% del total	4,5%	4,0%	2,5%	4,5%	3,8%	4,3%	2,5%	3,8%	4,3%	5,0%
	Residuo	1,2	-1,2	-3,9	3,9	-0,8	0,8	-2,4	2,4	-1,3	1,3
	Residuo corregido	0,4	-0,4	-1,5	1,5	-0,3	0,3	-1,0	1,0	-0,5	0,5
6	Recuento	13	14	16	20	21	31	19	20	22	34
	Frecuencia esperada	13,4	13,6	17,8	18,2	25,7	26,3	19,3	19,7	27,7	28,3
	% dentro de Descripción de sexo	6,6%	6,9%	8,1%	9,9%	10,6%	15,3%	9,6%	9,9%	11,1%	16,8%
	% del total	3,3%	3,5%	4,0%	5,0%	5,3%	7,8%	4,8%	5,0%	5,5%	8,5%
	Residuo	-0,4	0,4	-1,8	1,8	-4,7	4,7	-0,3	0,3	-5,7	5,7
	Residuo corregido	-0,1	0,1	-0,6	0,6	-1,4	1,4	-0,1	0,1	-1,6	1,6
7	Recuento	23	33	28	40	23	25	23	33	31	32
	Frecuencia esperada	27,7	28,3	33,7	34,3	23,8	24,2	27,7	28,3	31,2	31,8
	% dentro de Descripción de sexo	11,6%	16,3%	14,1%	19,8%	11,6%	12,4%	11,6%	16,3%	15,7%	15,8%
	% del total	5,8%	8,3%	7,0%	10,0%	5,8%	6,3%	5,8%	8,3%	7,8%	8,0%
	Residuo	-4,7	4,7	-5,7	5,7	-0,8	0,8	-4,7	4,7	-0,2	0,2
	Residuo corregido	-1,4	1,4	-1,5	1,5	-0,2	0,2	-1,4	1,4	-0,1	0,1
8	Recuento	36	40	35	38	36	36	30	39	26	27
	Frecuencia esperada	37,6	38,4	36,1	36,9	35,6	36,4	34,2	34,8	26,2	26,8
	% dentro de Descripción de sexo	18,2%	19,8%	17,7%	18,8%	18,2%	17,8%	15,2%	19,3%	13,1%	13,4%
	% del total	9,0%	10,0%	8,8%	9,5%	9,0%	9,0%	7,5%	9,8%	6,5%	6,8%
	Residuo	-1,6	1,6	-1,1	1,1	0,4	-0,4	-4,2	4,2	-0,2	0,2
	Residuo corregido	-0,4	0,4	-0,3	0,3	0,1	-0,1	-1,1	1,1	-0,1	0,1
9	Recuento	44	23	34	26	19	23	23	20	26	16
	Frecuencia esperada	33,2	33,8	29,7	30,3	20,8	21,2	21,3	21,7	20,8	21,2
	% dentro de Descripción de sexo	22,2%	11,4%	17,2%	12,9%	9,6%	11,4%	11,6%	9,9%	13,1%	7,9%
	% del total	11,0%	5,8%	8,5%	6,5%	4,8%	5,8%	5,8%	5,0%	6,5%	4,0%
	Residuo	10,8	-10,8	4,3	-4,3	-1,8	1,8	1,7	-1,7	5,2	-5,2
	Residuo corregido	2,9	-2,9	1,2	-1,2	-0,6	0,6	0,6	-0,6	1,7	-1,7
10	Recuento	43	48	54	33	20	14	38	34	16	23
	Frecuencia esperada	45,0	46,0	43,1	43,9	16,8	17,2	35,6	36,4	19,3	19,7
	% dentro de Descripción de sexo	21,7%	23,8%	27,3%	16,3%	10,1%	6,9%	19,2%	16,8%	8,1%	11,4%
	% del total	10,8%	12,0%	13,5%	8,3%	5,0%	3,5%	9,5%	8,5%	4,0%	5,8%
	Residuo	-2,0	2,0	10,9	-10,9	3,2	-3,2	2,4	-2,4	-3,3	3,3
	Residuo corregido	-0,5	0,5	2,7	-2,7	1,1	-1,1	0,6	-0,6	-1,1	1,1
Total	Recuento	177	174	177	175	134	146	143	161	138	152
	Frecuencia esperada	173,7	177,3	174,3	177,7	138,5	141,5	150,5	153,5	143,5	146,5
	% dentro de Descripción de sexo	71,8%	76,7%	89,5%	86,6%	67,7%	72,2%	72,3%	79,6%	69,7%	75,2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Posteriormente, se continúa la investigación con el Análisis Clúster (o análisis de conglomerados).

La Figura 14 muestra el resultado de este análisis¹⁰⁰ de los valores obtenidos como medida de la percepción de calidad de los usuarios para las aplicaciones de pavimentos, en función del material empleado y su uso en la vivienda. En ella se observa que los materiales de construcción para el uso residencial se han agrupado en 3 grupos: el 1º está formado por parquet y tarima, materiales con una elevada calidad percibida únicamente para aplicaciones en lo que se ha denominado resto de estancias.

FIGURA 14. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 9 PERCEPCIÓN DE CALIDAD POR LOS USUARIOS PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA¹⁰¹

Por tanto, son valorados con muy adecuados para aplicaciones muy específicas obteniendo valores medios próximos a 7, cuestión que extraña ya que son materiales que presentan prestaciones medias de resistencia al impacto, dureza superficial o resistencia química (a ácidos o bases), lo cual dificulta tanto su mantenimiento externo como su limpieza. Este resultado demuestra que para valorar la calidad los usuarios de nuevo se ven influenciados por el factor estético.

¹⁰⁰ Se aclara que se ha realizado un Análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Por otro lado, en la gráfica se ha representado la línea diagonal, en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

¹⁰¹ Se aclara que Panel Pr, Gres Esm, Gres Por, Gres Rús, es una simplificación de las siglas de los materiales de construcción panel prefabricado, gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico respectivamente.

El 2º grupo está formado por todos los materiales que los usuarios han valorado como peor percibidos, desde el punto de vista de la calidad: acero, ladrillo cara-vista, linóleo, vidrio, pintura, silestone, panel prefabricado y moqueta, tal y como se ha comentado anteriormente.

El 3º de los grupos está formado por 2 grupos muy diferenciados. El primero lo constituyen el granito, el terrazo, el mármol, el gres rústico, el gres porcelánico y el gres esmaltado, donde se unen todos aquellos materiales que en general, los usuarios perciben adecuadamente para cualquier aplicación de pavimento constituyendo lo que hemos denominado el grupo versátil. El segundo subgrupo está constituido por el barro cocido, la pizarra y el azulejo, materiales que se unen posteriormente ya que no alcanzan las características comunes previas del conglomerado al ser peor percibidas. Este resultado se puede deber posiblemente a las bajas prestaciones que los materiales barro cocido y azulejo presentan para pavimentos, las cuales son claramente percibidas por el usuario y en el caso de la pizarra, dado que posee prestaciones más que suficientes para esta aplicación a un desconocimiento de las características técnicas de este material.

Los datos de valores medios obtenidos de la percepción de calidad de usuarios para pavimentos se han estudiado mediante Análisis de Componentes Principales realizando un método de rotación usando la normalización Varimax. Como se ha comentado anteriormente¹⁰², es necesario realizar previamente la prueba de esfericidad de Bartlett para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad. Por este motivo la finalidad de la Tabla 21 es la de establecer si existen o no correlaciones distintas de 0 en la matriz de correlación inicial.

Tabla 21: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,762
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	315,463
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, en la citada tabla se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO (índice de Kaiser-Meyer-Oklin), para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Así pues, en esta investigación y según el baremo de Kaiser, esta adecuación de 0,762 sería mediana,¹⁰³ pero se podría utilizar por ser > 0,50.

¹⁰² Se puede consultar la explicación en las páginas 290 y 291.

¹⁰³El baremo de Káiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, Mª T., DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*, Thompson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

Es decir, valores $< 0,50$ del índice KMO desaconsejan la práctica del análisis factorial, puesto que las correlaciones entre pares de variables no pueden ser explicadas por las otras variables. Respecto a la prueba de la Esfericidad de Barlett, se puede decir que ha sido significativa, rechazando la hipótesis nula de la matriz identidad.

A continuación se muestra un resumen de los resultados del Análisis de Componentes Principales, reduciendo las 7 variables iniciales a 2. La Tabla 22 muestra la matriz de componentes rotados, la cual nos indica que la variable que engloba las zonas húmedas (baño, cocina), exteriores (galería, terraza) y edificio, se sitúa en la 1ª componente y la variable resto de estancias (dormitorio y salón) se sitúa en la 2ª componente.

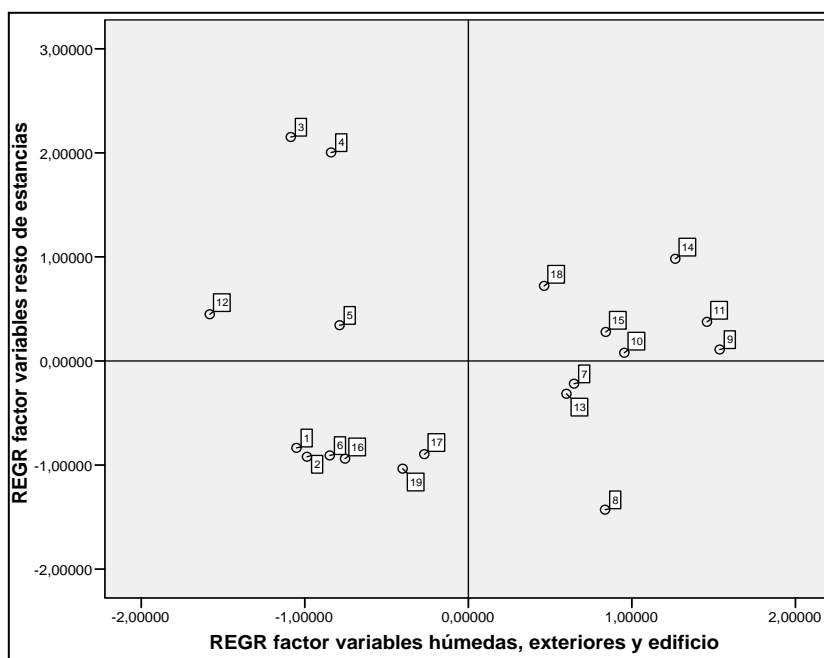
Tabla 22: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO BAÑO	0,934	0,285
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO COCINA	0,944	0,270
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO GALERÍA	0,981	0,158
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO TERRAZA	0,964	0,153
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO DORMITORIO	0,212	0,976
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO SALÓN	0,253	0,966
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO EDIFICIO	0,831	0,455

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, la Figura 15 (página siguiente) muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado. En ella se observa que el gres rústico y el gres esmaltado están claramente correlacionados positivamente con la componente 1, por ser su distancia al eje de abscisas la más pequeña de las obtenidas, lo que significa que son materiales versátiles y con calidad, en general, aceptados por los usuarios para aplicaciones de zonas húmedas, exteriores y edificio. Para estas mismas aplicaciones, los usuarios también perciben como de calidad los siguientes materiales: barro cocido, gres porcelánico, pizarra, granito y terrazo. Respecto al análisis de esta figura, ha de decirse también que por el contrario, los materiales panel prefabricado y moqueta se puede considerar claramente correlacionados negativamente con la componente 1, por lo que se perciben inadecuados desde el punto de vista de calidad para las aplicaciones mencionadas.

FIGURA 15: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS¹⁰⁴



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Paralelamente, el silestone está claramente correlacionado negativamente con la componente 2, por ser su distancia al eje de ordenadas la más pequeña de las obtenidas, seguida de la obtenida por el material azulejo, lo cual implica que desde el punto de vista de calidad, los usuarios estos materiales no los perciben como adecuados para pavimentos de dormitorios y salón.

Para el resto de materiales, dado que su posición no está suficientemente cercana a ninguno de los ejes, la correlación con cada uno de los componentes no está tan clara como para poder asegurar de manera inequívoca su relación.

A pesar de lo anterior, se puede considerar que los materiales: acero, linóleo, ladrillo cara- vista, pintura y vidrio, forman un conjunto de materiales que quedan correlacionados (en general) negativamente con ambas componentes, resultado que coincide con lo observado en el Análisis Clúster de estos materiales.

Por otro lado, el mármol se presenta como material aceptado (en general) desde el punto de vista de calidad, para cualquiera de las aplicaciones de pavimentos propuestas. Así mismo, los materiales parquet y tarima se perciben como adecuados, fundamentalmente para resto de estancias (dormitorio y salón), destacando su alta correlación positiva que marca una gran diferencia en la calidad percibida por los usuarios frente al resto de materiales para esta aplicación.

¹⁰⁴ Leyenda de materiales de la Figura 15: 1. Acero patinado, 2. Linóleo, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara- vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Como conclusión a este Análisis de Componentes Principales sólo se puede asegurar con ciertas garantías, que el mármol se presenta como el material mejor valorado y más versátil para todas las aplicaciones propuestas. Los materiales preferidos por los usuarios para el resto de estancias son el parquet y la tarima.

La Tabla 23 muestra la varianza total explicada para los dos componentes que tras el análisis han presentado valores propios mayores a la unidad. Es más, los valores de varianza y varianza acumulada de la Tabla 23 nos indican que con estos 2 componentes obtenidos de este análisis, es posible explicar un porcentaje cercano al 96,4% de la varianza total.

Tabla 23: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,349	76,411	76,411	1	4,455	63,646	63,646
2	1,401	20,016	96,427	2	2,295	32,781	96,427

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El último paso del análisis factorial es analizar la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados de forma similar a lo expuesto en la página 294.

En síntesis, la parte del análisis de percepción de calidad de los usuarios para pavimentos tiene como objetivo mostrar la interrelación entre la percepción de calidad de cada material y su aplicación (en el tercer caso para pavimentos).

4. Análisis de la percepción de calidad de usuarios para las aplicaciones de revestimientos verticales, en función del material empleado y su uso en la vivienda, se debe decir que:

La Tabla 24 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos¹⁰⁵ de la calidad percibida por los usuarios de los materiales aplicados a revestimientos junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación, para cada material y para cada ubicación.

TABLA 24: PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE USUARIOS PARA LAS APLICACIONES DE REVESTIMIENTOS VERTICALES EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERIA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV TIP	C _v
ACERO	2,23	3,08	1,58	2,13	1,31	1,81	1,48	1,89	0,58	0,31
LINOLEUM	1,45	1,92	2,15	1,93	1,49	1,41	1,75	1,75	0,27	0,15
PARQUET	1,23	1,21	1,19	1,12	3,56	3,33	2,04	1,93	0,99	0,51
TARIMA	1,41	1,32	1,39	1,28	3,40	3,28	2,07	2,04	0,87	0,43
PANEL PREFABRICADO	1,66	1,61	1,75	2,05	3,53	3,55	3,26	2,38	0,89	0,37
LADRILLO CARA-VISTA	2,07	2,26	5,00	6,34	2,36	2,69	7,79	3,72	2,36	0,63
BARRO COCIDO	2,65	2,72	3,44	3,71	2,22	2,28	3,17	2,99	0,61	0,20
AZULEJO	7,93	7,79	6,63	5,00	2,17	2,19	3,20	4,93	2,34	0,47
GRES RUSTICO	4,59	4,54	4,54	4,46	2,68	2,63	3,26	4,08	1,14	0,28
GRES ESMALTADO	5,41	5,22	4,36	4,03	2,66	2,61	3,28	4,21	1,31	0,31
GRES PORCELANICO	5,50	5,46	4,73	4,40	2,98	2,88	3,72	4,53	1,31	0,29
MOQUETA	0,43	0,45	0,51	0,36	2,01	1,91	0,86	0,88	0,69	0,78
PIZARRA	3,94	3,79	3,90	4,41	3,08	3,25	4,94	3,86	0,60	0,16
MÁRMOL	5,84	4,97	3,89	3,89	3,59	3,67	5,48	4,68	1,04	0,22
GRANITO	5,35	5,41	4,57	4,53	3,46	3,46	5,42	4,77	0,93	0,19
PINTURAS	3,13	3,30	4,44	4,57	7,06	7,11	5,59	4,51	2,10	0,47
SILESTONE	3,90	5,20	2,86	2,58	2,00	2,10	2,35	2,96	1,08	0,36
TERRAZO	2,48	2,52	2,87	2,94	2,50	2,45	2,90	2,97	0,88	0,30
VIDRIO	4,32	3,61	4,05	3,82	3,04	3,53	4,34	3,55	0,86	0,24
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	N	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	1,00
	MEDIA	3,49	3,36	3,34	2,90	2,95	3,52	3,30	1,10	3,45
	ERROR TIP. DE LA MEDIA	0,43	0,37	0,36	0,28	0,28	0,40	0,28	0,13	0,45
	MÍNIMO	0,45	0,51	0,36	1,31	1,41	0,86	0,88	0,27	0,43
	MÁXIMO	7,79	6,63	6,34	7,06	7,11	7,79	4,93	2,36	7,93
	DESV. TIPICA	1,88	1,59	1,55	1,22	1,21	1,72	1,21	0,58	1,98
	COEFICIENTE VARIACIÓN	0,54	0,47	0,46	0,42	0,41	0,49	0,37	0,53	0,57

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En general, se puede observar la baja puntuación en percepción de calidad que les asignan los encuestados a cada material siendo todos los valores medios bajos, sin alcanzar en ningún caso el 5, lo cual informa de que los encuestados presentan un cierto desconocimiento de las características técnicas de los materiales, además de mostrar la dificultad que tienen para separar percepción estética y calidad percibida, puntuando con valores muy bajos los materiales para aplicaciones en las que no se perciben como estéticamente adecuadas, ya que los valores son similares.

¹⁰⁵ De nuevo, para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Del estudio de los valores medios, analizando la Tabla 24 por filas para cada material en las distintas aplicaciones se observa que los materiales: acero, linóleo, parquet, tarima, panel prefabricado, barro cocido, moqueta, silestone y terrazo, no son percibidos por los usuarios como adecuados, desde el punto de vista de calidad para aplicaciones de revestimientos. Es decir, obteniendo todos ellos valores < 3 , presentando diferencias respecto a los mejores percibidos en zonas exteriores y estancias generales próximas al 45 %, cercanas al 60% para las en revestimientos del edificio y con diferencias cercanas al 70% en zonas húmedas.

Si lo previo se compara con los valores bajos de las desviaciones estándar y el coeficiente de variación, se aprecia que estos materiales se perciben como de baja calidad para todas las ubicaciones del revestimiento propuestas.

En consecuencia, llama la atención (y parece coherente) la no aceptación del material panel prefabricado, debido a su escasa utilización en el sistema constructivo tradicional, aunque para las aplicaciones interiores de la vivienda y edificación o exterior del edificio, las características intrínsecas de este material como la resistencia al desgaste, al impacto o a flexión, lo hagan adecuado.

Siguiendo con el análisis, los usuarios consideran con mayor calidad los materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), los materiales pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), la pintura y el vidrio, otorgándoles unos sorprendentes valores medios comprendidos entre 3 y 5, dadas las características intrínsecas de los materiales para esta aplicación.

Asimismo, si comparamos las desviaciones estándar para los materiales previos, se aprecian valores altos asociados a que la calidad percibida por los usuarios es muy dispar en función de su aplicación. Es más, se dan las máximas desviaciones en los materiales ladrillo cara-vista, azulejo y pintura, por tener valores medios altos en zonas húmedas (azulejo), zonas exteriores (ladrillo cara-vista y azulejo), resto de estancias (pinturas) y edificio (ladrillo cara-vista y pintura), siendo mínimos para el resto de las aplicaciones los valores de calidad percibida de estos materiales, cuestión que hace que los usuarios los perciban como materiales de calidad exclusivamente para usos específicos.

Coherente con sus características intrínsecas, el granito se percibe como el material más versátil desde el punto de vista de la calidad para todas las aplicaciones propuestas, por su valor medio y la desviación estándar obtenida.

Analizando la Tabla 24 por columnas para cada una de las aplicaciones propuestas se observa que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos. Destacan los elevados valores que toman éstas últimas, lo que de nuevo indica que para cada aplicación propuesta, el usuario percibe adecuadamente sólo unos cuantos materiales de los propuestos. Se aclara que para analizar los datos en este sentido, se han unificado las distintas aplicaciones propuestas, como en casos anteriores.

Así pues, se perciben con mayor calidad y consiguientemente más aceptados para las zonas húmedas los materiales azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y granito, siendo el más valorado de todos el azulejo con una marcada diferencia cercana al 25% respecto de los materiales pétreos y cerámicos indicados, factor claramente relacionado con su menor coste económico y con su empleo tradicional en zonas húmedas, además de su adecuada durabilidad, facilidad de mantenimiento y limpieza.

Asimismo, para las zonas exteriores se valora positivamente el ladrillo cara-vista junto con el azulejo con una escasa diferencia entre ellos. Se considera que los usuarios se han dejado llevar en la puntuación por la estética del material, como demuestra el hecho de considerar para estas zonas no aceptables en percepción de calidad los materiales cerámicos (gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), así como los materiales pétreos (pizarra, mármol y granito) y en cambio, estos últimos sí son aceptados para el edificio, donde las características intrínsecas de estos mismos materiales deben ser similares.

Una vez más, indicar que en el edificio prima el aspecto estético y la tradición de uso al considerar como más adecuados los materiales pétreos naturales frente a, por ejemplo, el gres porcelánico de características similares e incluso superiores en algunos casos, junto con una mayor facilidad de puesta en obra.

Sin embargo, para el resto de estancias, los usuarios han valorado en primer lugar el material pintura, con una diferencia cercana al 35% con respecto al siguiente material valorado, el mármol. Esto indica claramente la preferencia de calidad basada posiblemente en el factor económico (bajo coste), facilidad de aplicación y la estética respecto del pétreo natural mármol.

Para los revestimientos del edificio se percibe de mayor calidad el ladrillo cara-vista, seguido de los materiales pintura, mármol, granito, pizarra y vidrio. Todos ellos resultan adecuados y a excepción de la pintura, coherentes con la tradición constructiva de la provincia de Alicante.

Todos estos resultados previos denotan que la percepción de calidad de la pintura se prioriza para el resto de estancias, los materiales cerámicos, junto con los pétreos naturales (mármol y granito) para las zonas húmedas y el ladrillo cara-vista para las zonas de tránsito común del edificio y zonas exteriores.

Como en el caso de la estética se ha considerado oportuno continuar realizando una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos con calidad por los usuarios mediante la realización, en este caso, de 2 tablas de contingencia ya que para zonas resto de estancias sólo cumplía la aceptación del revestimiento de pintura. Resumiéndose la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción de calidad de los materiales más aceptados por los usuarios para la aplicación de revestimientos para las zonas húmedas (baño y cocina) que se inserta en las filas. Siendo, por tanto, el objetivo de las 2 tablas (como en los casos anteriores) contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción de calidad con las variables por género.

La Tabla 25 y la Tabla 26 (páginas siguientes) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales versátiles para el revestimiento del baño (Tabla 25) y revestimiento de la cocina (Tabla 26) en relación con el sexo de los usuarios. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características simultáneamente de la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

En el caso del baño los materiales versátiles son el azulejo, el gres esmaltado, el gres porcelánico, el mármol y el granito con una variación que oscila en un rango de 59,4% a un 96% para los hombres y de un 72,3% al 90,5% para las mujeres, valores más distanciados que para la aplicación de pavimentos. De hecho, respecto a los valores individuales el azulejo es aceptado con una puntuación igual o superior a 8 por 144 hombres y por 118 mujeres, y sin embargo en el pavimento no obtiene la aprobación de aceptación de percepción de calidad. La diferencia tan grande que existe respecto al azulejo puede obedecer a que este tipo de cerámico se ha utilizado tradicionalmente para el revestimiento de un baño por sus altas prestaciones técnicas y bajo coste económico. Además, este hecho pone de manifiesto que para cada aplicación propuesta el usuario sólo percibe como versátiles unos pocos materiales de los propuestos. Por otra parte, el pétreo natural mármol es aceptado por los hombres en un 66,9% y por las mujeres en un 76,3%, quedando por delante del gres esmaltado, gres porcelánico y granito, posiblemente porque este material simbolice más valor adquisitivo que los cerámicos y también tenga buenas prestaciones técnicas para este uso. Sin embargo, respecto al granito sorprende el resultado dado que es un material muy versátil y con muy buenas prestaciones técnicas para este uso.

Por otro lado, en el caso de la cocina los materiales versátiles son el azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico granito y silestone con una variación de porcentajes bastante similar al baño para el azulejo y gres porcelánico. Respecto al silestone decir que presenta unos valores cercanos al 60% para los hombres y ligeramente superior > 65% para las mujeres de forma similar al gres esmaltado y gres porcelánico, cuestión que no sorprende dada la similitud de prestaciones técnicas para esta ubicación concreta. Sin embargo es significativo el hecho de no considerar la aceptación del granito como similar al silestone, lo cual se debe deber al menor uso que tradicionalmente se le ha dado, aspecto que sin duda, afectan negativamente al material. Por tanto, se considera en término general que existe poca diferencia por género para ambas aplicaciones estudiadas.

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción estética de los materiales más aceptados por los usuarios para las aplicaciones de revestimientos de las zonas húmedas (baño y cocina) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas, realizándose de forma similar al ejemplo mostrado en la Tabla 4 (ver página 283).

TABLA 25: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción calidad en el revestimiento del baño	Valores	Descripción de sexo									
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol		Granito	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	9	11	23	22	19	21	19	22	20	15
	Frecuencia esperada	9,9	10,1	22,2	22,8	19,7	20,3	20,2	20,8	17,3	17,7
	% dentro de Descripción de sexo	4,6%	5,4%	11,7%	10,9%	9,6%	10,4%	9,6%	10,9%	10,2%	7,4%
	% del total	2,3%	2,8%	5,8%	5,5%	4,8%	5,3%	4,8%	5,5%	5,0%	3,8%
	Residuo	-0,9	0,9	0,8	-0,8	-0,7	0,7	-1,2	1,2	2,7	-2,7
	Residuo corregido	-0,4	0,4	0,2	-0,2	-0,2	0,2	-0,4	0,4	1,0	-1,0
6	Recuento	16	21	19	26	17	20	16	22	23	27
	Frecuencia esperada	18,3	18,7	22,2	22,8	18,3	18,7	18,8	19,2	24,7	25,3
	% dentro de Descripción de sexo	8,1%	10,4%	9,6%	12,9%	8,6%	9,9%	8,1%	10,9%	11,7%	13,4%
	% del total	4,0%	5,3%	4,8%	6,5%	4,3%	5,0%	4,0%	5,5%	5,8%	6,8%
	Residuo	-2,3	2,3	-3,2	3,2	-1,3	1,3	-2,8	2,8	-1,7	1,7
	Residuo corregido	-0,8	0,8	-1,0	1,0	-0,4	0,4	-0,9	0,9	-0,5	0,5
7	Recuento	20	33	24	31	26	26	18	37	19	25
	Frecuencia esperada	26,2	26,8	27,2	27,8	25,7	26,3	27,2	27,8	21,7	22,3
	% dentro de Descripción de sexo	10,2%	16,3%	12,2%	15,3%	13,2%	12,9%	9,1%	18,3%	9,6%	12,4%
	% del total	5,0%	8,3%	6,0%	7,8%	6,5%	6,5%	4,5%	9,3%	4,8%	6,3%
	Residuo	-6,2	6,2	-3,2	3,2	0,3	-0,3	-9,2	9,2	-2,7	2,7
	Residuo corregido	-1,8	1,8	-0,9	0,9	-0,1	0,1	-2,7	2,7	-0,9	0,9
8	Recuento	42	31	27	33	19	30	32	28	24	26
	Frecuencia esperada	36,0	37,0	29,6	30,4	24,2	24,8	29,6	30,4	24,7	25,3
	% dentro de Descripción de sexo	21,3%	15,3%	13,7%	16,3%	9,6%	14,9%	16,2%	13,9%	12,2%	12,9%
	% del total	10,5%	7,8%	6,8%	8,3%	4,8%	7,5%	8,0%	7,0%	6,0%	6,5%
	Residuo	6,0	-6,0	-2,6	2,6	-5,2	5,2	2,4	-2,4	-0,7	0,7
	Residuo corregido	1,5	-1,5	-0,7	0,7	-1,6	1,6	0,7	-0,7	-0,2	0,2
9	Recuento	35	28	12	17	22	23	25	20	12	15
	Frecuencia esperada	31,1	31,9	14,3	14,7	22,2	22,8	22,2	22,8	13,3	13,7
	% dentro de Descripción de sexo	17,8%	13,9%	6,1%	8,4%	11,2%	11,4%	12,7%	9,9%	6,1%	7,4%
	% del total	8,8%	7,0%	3,0%	4,3%	5,5%	5,8%	6,3%	5,0%	3,0%	3,8%
	Residuo	3,9	-3,9	-2,3	2,3	-0,2	0,2	2,8	-2,8	-1,3	1,3
	Residuo corregido	1,1	-1,1	-0,9	0,9	-0,1	0,1	0,9	-0,9	-0,5	0,5
10	Recuento	67	59	17	23	18	26	22	25	19	38
	Frecuencia esperada	62,2	63,8	19,7	20,3	21,7	22,3	23,2	23,8	28,1	28,9
	% dentro de Descripción de sexo	34,0%	29,2%	8,6%	11,4%	9,1%	12,9%	11,2%	12,4%	9,6%	18,8%
	% del total	16,8%	14,8%	4,3%	5,8%	4,5%	6,5%	5,5%	6,3%	4,8%	9,5%
	Residuo	4,8	-4,8	-2,7	2,7	-3,7	3,7	-1,2	1,2	-9,1	9,1
	Residuo corregido	1,0	-1,0	-0,9	0,9	-1,2	1,2	-0,4	0,4	-2,6	2,6
Total	Recuento	189	183	122	152	121	146	132	154	117	146
	Frecuencia esperada	183,7	188,3	135,2	138,8	131,8	135,2	141,2	144,8	129,8	133,2
	% dentro de Descripción de sexo	96,0%	90,5%	61,9%	75,2%	61,3%	72,4%	66,9%	76,3%	59,4%	72,3%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

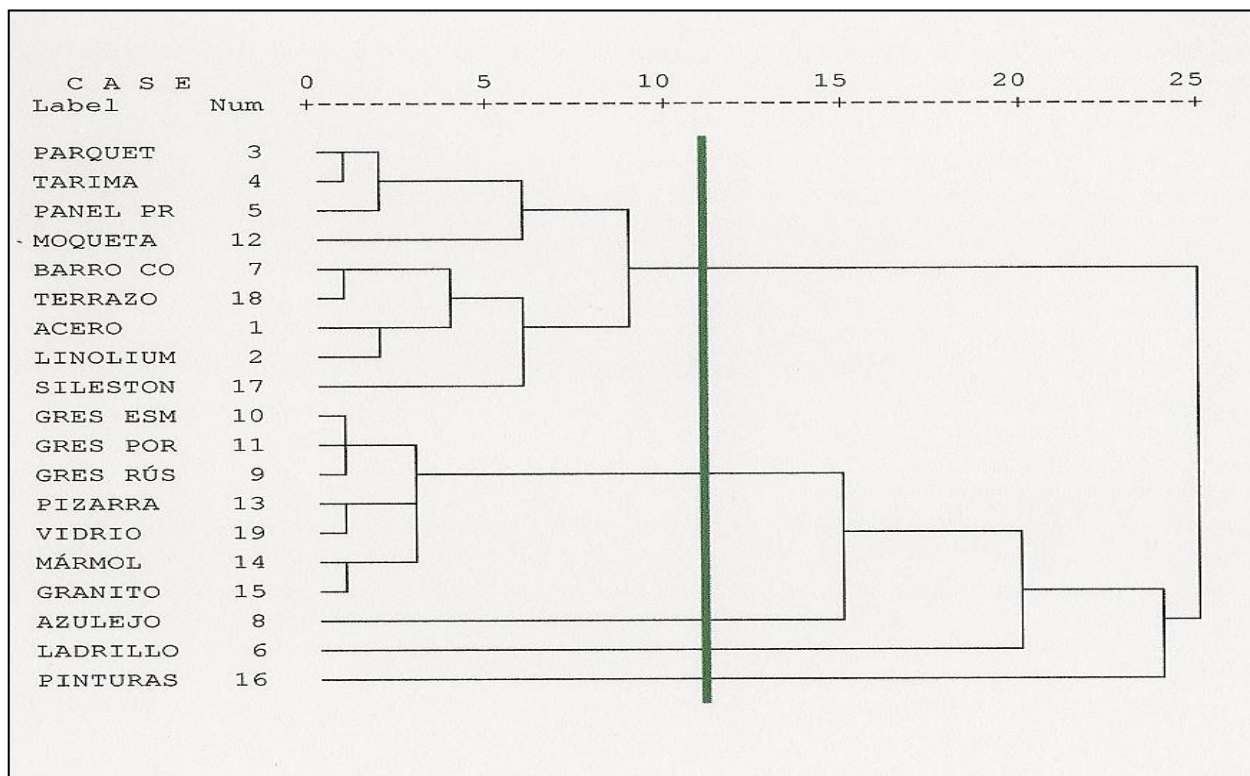
TABLA 26: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DE LA COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS USUARIOS

Puntuación de la percepción calidad en el revestimiento de cocina	Valores	Descripción de sexo									
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Granito		Silestone	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	9	18	26	21	19	25	23	17	18	18
	Frecuencia esperada	13,3	13,7	23,2	23,8	21,7	22,3	19,7	20,3	17,8	18,2
	% dentro de Descripción de sexo	4,6%	8,9%	13,2%	10,4%	9,6%	12,4%	11,7%	8,4%	9,1%	8,9%
	% del total	2,3%	4,5%	6,5%	5,3%	4,8%	6,3%	5,8%	4,3%	4,5%	4,5%
	Residuo	-4,3	4,3	2,8	-2,8	-2,7	2,7	3,3	-3,3	0,2	-0,2
	Residuo corregido	-1,7	1,7	0,9	-0,9	-0,9	0,9	1,1	-1,1	0,1	-0,1
6	Recuento	16	21	20	27	19	19	20	24	18	21
	Frecuencia esperada	18,3	18,7	23,2	23,8	18,8	19,2	21,7	22,3	19,3	19,7
	% dentro de Descripción de sexo	8,1%	10,4%	13,2%	10,4%	9,6%	9,4%	10,2%	11,9%	9,1%	10,4%
	% del total	4,0%	5,3%	6,5%	5,3%	4,8%	4,8%	5,0%	6,0%	4,5%	5,3%
	Residuo	-2,3	2,3	2,8	-2,8	0,2	-0,2	-1,7	1,7	-1,3	1,3
	Residuo corregido	-0,8	0,8	0,9	-0,9	0,1	-0,1	-0,6	0,6	-0,4	0,4
7	Recuento	26	34	20	27	24	26	18	23	26	26
	Frecuencia esperada	29,6	30,4	23,2	23,8	24,7	25,3	20,2	20,8	25,7	26,3
	% dentro de Descripción de sexo	13,2%	16,8%	10,2%	13,4%	12,2%	12,9%	9,1%	11,4%	13,2%	12,9%
	% del total	6,5%	8,5%	5,0%	6,8%	6,0%	6,5%	4,5%	5,8%	6,5%	6,5%
	Residuo	-3,6	3,6	-3,2	3,2	-0,7	0,7	-2,2	2,2	0,3	-0,3
	Residuo corregido	-1,0	1,0	-1,0	1,0	-0,2	0,2	-0,7	0,7	0,1	-0,1
8	Recuento	33	32	21	39	18	26	28	24	19	27
	Frecuencia esperada	32,1	32,9	29,6	30,4	21,7	22,3	25,7	26,3	22,7	23,3
	% dentro de Descripción de sexo	16,8%	15,8%	10,7%	19,3%	9,1%	12,9%	14,2%	11,9%	9,6%	13,4%
	% del total	8,3%	8,0%	5,3%	9,8%	4,5%	6,5%	7,0%	6,0%	4,8%	6,8%
	Residuo	0,9	-0,9	-8,6	8,6	-3,7	3,7	2,3	-2,3	-3,7	3,7
	Residuo corregido	0,2	-0,2	-2,4	2,4	-1,2	1,2	0,7	-0,7	-1,2	1,2
9	Recuento	38	26	20	20	24	23	17	21	15	15
	Frecuencia esperada	31,6	32,4	19,7	20,3	23,2	23,8	18,8	19,2	14,8	15,2
	% dentro de Descripción de sexo	19,3%	12,9%	10,2%	9,9%	12,2%	11,4%	8,6%	10,4%	7,6%	7,4%
	% del total	9,5%	6,5%	5,0%	5,0%	6,0%	5,8%	4,3%	5,3%	3,8%	3,8%
	Residuo	6,4	-6,4	0,3	-0,3	0,8	-0,8	-1,8	1,8	0,2	-0,2
	Residuo corregido	1,7	-1,7	0,1	-0,1	0,2	-0,2	-0,6	0,6	0,1	-0,1
10	Recuento	66	53	13	17	19	26	15	36	25	24
	Frecuencia esperada	58,8	60,2	14,8	15,2	22,2	22,8	25,2	25,8	24,2	24,8
	% dentro de Descripción de sexo	33,5%	26,2%	6,6%	8,4%	9,6%	12,9%	7,6%	17,8%	12,7%	11,9%
	% del total	16,5%	13,3%	3,3%	4,3%	4,8%	6,5%	3,8%	9,0%	6,3%	6,0%
	Residuo	7,2	-7,2	-1,8	1,8	-3,2	3,2	-10,2	10,2	0,8	-0,8
	Residuo corregido	1,6	-1,6	-0,7	0,7	-1,0	1,0	-3,1	3,1	0,2	-0,2
Total	Recuento	188	184	116	147	123	145	121	145	121	131
	Frecuencia esperada	183,7	188,3	129,8	133,2	132,3	135,7	131,3	134,7	124,5	127,5
	% dentro de Descripción de sexo	95,5%	91,0%	59,0%	72,8%	62,3%	71,9%	61,4%	71,8%	61,3%	64,9%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Llegados a este punto, se ha considerado oportuno continuar la investigación mediante el Análisis Clúster desarrollado en los subpuntos anteriores. El resultado de este análisis¹⁰⁶ se muestra en la Figura 16, con valores obtenidos como medida de la percepción de calidad de usuarios para la aplicación de revestimientos en función del material empleado y su uso en la vivienda. En esta figura los materiales se han agrupado en 5 grupos.

FIGURA 16. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 13 PERCEPCIÓN DE CALIDAD USUARIOS REVESTIMIENTOS VERTICALES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA¹⁰⁷

En el 1º grupo se recogen todos los materiales que han sido valorados como peor percibidos desde el punto de vista de calidad para todas las aplicaciones propuestas: parquet, tarima, panel prefabricado, moqueta, barro cocido, terrazo, acero, linóleoum y silestone.

El 2º está compuesto por los siguientes materiales: cerámicos (gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico), vidrio y pétreos naturales (pizarra, mármol y granito). Estos materiales se caracterizan por ser, en general, mejor percibidos y más versátiles por los usuarios. En la conformación de este grupo se denota que se compone de 3 subgrupos claramente diferenciados (cerámicos, mármol y granito, pizarra y vidrio).

¹⁰⁶ Se ha realizado de nuevo un Análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Por otro lado, en la gráfica se ha representado la línea diagonal, en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

¹⁰⁷ Se aclara que Panel Pr, Barro co, Gres Esm, Gres Por, Gres Rús, son una simplificación de las siglas de los materiales de construcción panel prefabricado, barro cocido, gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico respectivamente.

En el 3^{er} grupo se encuentra el azulejo, considerado por los usuarios como el revestimiento de mejor calidad para las zonas húmedas y exteriores, y muy adecuado para aplicaciones muy específicas, integrándose al 2^o grupo al finalizar su proceso.

El 4^o incluye al ladrillo cara-vista, percibido como idóneo para aplicaciones muy específicas, como son la aplicación edificio y la aplicación exterior.

En el 5^o de los grupos se encuentra la pintura, la cual es percibida con calidad sólo para las aplicaciones denominadas resto de estancias.

Los materiales de los 3 últimos grupos han quedado aislados debido a que son percibidos de una manera muy irregular por los usuarios, en función de las distintas aplicaciones propuestas, lo que hace no se puedan considerar ni con calidad para todas las aplicaciones ni útiles de manera genérica.

Los datos de valores medios obtenidos de la percepción de calidad de usuarios para revestimientos se han estudiado mediante el Análisis de Componentes Principales, ejecutando un método de rotación mediante la normalización Varimax.

Como se ha comentado anteriormente¹⁰⁸, es necesario realizar previamente la prueba de esfericidad de Barlett, para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad.

Tabla 27: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,591
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	197,174
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 27 se comprueba si existen correlaciones distintas a 0 en la matriz de correlación inicial.

En esta tabla se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO (índice de Kaiser-Meyer-Oklin), para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados, con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Según el baremo de Kaiser, el índice de 0,591 sería bajo¹⁰⁹, pero se podría utilizar por ser superior al mínimo aceptable: 0,50.

Por otro lado, la prueba de la esfericidad de Barlett ha sido significativa, rechazando la hipótesis nula de la matriz identidad. En conclusión, la Tabla 27 es apta para la factorización.

¹⁰⁸ Se puede consultar la explicación en las páginas 290 y 291.

¹⁰⁹ El baremo de Káiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, M^a T; DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*. Thomson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

La Tabla 28 muestra un resumen de los resultados del Análisis de Componentes Principales, que tras este estudio, ha conseguido reducir a 2 componentes las 7 variables iniciales.

Tabla 28: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS.

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO BAÑO	0,927	-0,028
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO COCINA	0,919	-0,109
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO GALERÍA	0,957	0,200
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO TERRAZA	0,872	0,314
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO DORMITORIO	-0,000	0,958
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO SALÓN	-0,037	0,972
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO EDIFICIO	0,572	0,623

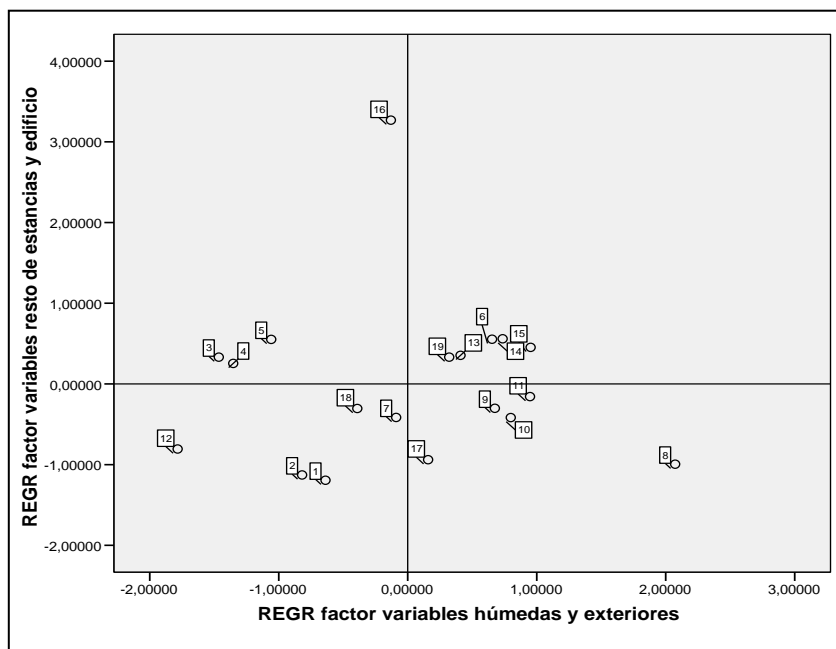
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La Tabla 28 muestra la matriz de componentes rotados, la cual nos indica que la variable que engloba las zonas húmedas (baño, cocina) y exteriores (galería, terraza), se sitúa en la 1ª componente, y la variable resto de estancias (dormitorio y salón) y edificio se sitúa en la 2ª componente.

A continuación, la Figura 17 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado. En ella se puede observar que la pintura aparece claramente correlacionada positivamente con la componente 2, por ser su distancia al eje de ordenadas muy pequeña, lo que significa que es el material preferido desde el punto de vista de calidad para el revestimiento en las aplicaciones resto de estancias y edificio. Por el contrario, se puede decir que los materiales barro cocido y silestone, están claramente correlacionados negativamente con la componente 2, por lo que se perciben inadecuados desde el punto de vista de calidad para las aplicaciones mencionadas.

Por otro lado, los materiales ladrillo cara-vida, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, pizarra, mármol, granito y vidrio, están correlacionados clara y positivamente con la componente 1, quedando de manera inequívoca correlacionados negativamente con la misma los materiales parquet, tarima, panel prefabricado y terrazo, ya que los usuarios los han percibido como de baja calidad para el revestimiento de zonas húmedas y exteriores.

FIGURA 17: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS¹¹⁰



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los resultados previos son coherentes con las características técnicas de estos materiales, tanto por su baja durabilidad frente a la humedad en el caso de la madera, como por la influencia del aspecto estético percibido por los usuarios en el caso del terrazo, tal y como puede observarse en esta figura.

Por último, quedan los materiales acero, linóleo, azulejo y moqueta, que por su distancia a los ejes, no se pueden correlacionar claramente con ninguna de las componentes, aunque a pesar de ello, se podría asumir que son percibidos por los usuarios como de baja calidad para revestimientos en cualquiera de las aplicaciones propuestas.

Una vez más, únicamente el azulejo se percibe como adecuado para revestimientos de zonas húmedas y exteriores, acorde con sus características.

Como conclusión a este Análisis de Componentes Principales, sólo se puede asegurar con ciertas garantías que la pintura se presenta como el material mejor valorado para unas aplicaciones muy específicas, como son las estancias y el edificio.

Los materiales que se pueden considerar versátiles y estéticamente aceptados por los usuarios, en general para todas las aplicaciones propuestas son: ladrillo cara-vista, pizarra, mármol, granito y vidrio.

¹¹⁰ Leyenda de materiales de la Figura 17: 1. Acero patinado, 2. Linóleo, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

La Tabla 29 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes, que tras el análisis han presentado valores propios mayores a la unidad.

Tabla 29: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS VERTICALES USUARIOS

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	4,036	57,653	57,653	1	3,708	52,965	52,965
2	2,074	29,627	87,280	2	2,402	34,315	87,280

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con las 2 componentes obtenidas de este análisis es posible explicar un porcentaje cercano al 87,30% de la varianza total.

En síntesis, la parte del análisis de percepción de calidad de los usuarios para revestimientos, tiene como objetivo mostrar la interrelación entre la percepción de calidad de cada material y su aplicación para revestimiento vertical.

El último paso del análisis factorial es analizar la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados de forma similar a lo expuesto en la página 294.

4.2.5.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ENCUESTAS DE EXPERTOS.

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la satisfacción del experto respecto a los materiales de construcción¹¹¹ más comunes en una vivienda¹¹², en función de los cuales (y de sus usos) se dividió la encuesta¹¹³ en tres partes a implementar con los valores asignados a cada uno de ellos.

En la *primera parte* se establecen 3 tablas¹¹⁴, a efectos de distribución, en las que se muestran los valores medios por aplicación del material en la vivienda, junto con el valor medio por material, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada uno de ellos.

La implementación de estas tablas, se efectúa en el siguiente orden:

1. Análisis de la percepción estética general de los expertos según el material empleado en la construcción de una vivienda.
2. Análisis de la percepción de calidad para las aplicaciones de pavimentos, en función del material empleado y su uso en la vivienda.
3. Análisis de la percepción de calidad de los expertos para las aplicaciones de revestimiento, en función del material empleado y su uso en la vivienda.

De cara a la posterior interrelación entre la percepción de usuarios y expertos, es importante señalar que, a causa de su diseño inicial¹¹⁵ de la encuesta, de la primera tabla únicamente se obtienen valores medios de la percepción estética general de los materiales. Es precisamente la diferencia en la estructura de esta encuesta, la que condiciona que no se realice el Análisis de Componentes Principales, ya que la implementación imposibilita reducir las variables iniciales una vez obtenido el valor medio.

En la segunda y tercera tabla se analizan los valores de los materiales, según sus aplicaciones establecidas (pavimentos y revestimientos) y el grado de aceptación del experto, tanto por filas como por columnas.

¹¹¹Se recuerda que los materiales analizados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

¹¹² Por otro lado, se vuelven a recordar los 4 grandes grupos en los que se divide la vivienda: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

¹¹³ Ver al respecto las Figuras 5, 6 y 7 de las páginas 266 y 267.

¹¹⁴ Ver las Tablas 30, 31 y 39 de las páginas 339, 342, y 355.

¹¹⁵ La estructura de la encuesta realizada a expertos (preferencias estéticas) es diferente del resto de variables de percepción estética y de calidad mostrada en el epígrafe 4.2.4.3. A pesar de lo dicho, no se ha de infravalorar esta parte de la encuesta, ya que posiblemente demuestre que la consideración de los técnicos de que la mayoría de los materiales tienen buenas prestaciones estéticas para su aplicación en las diferentes ubicaciones de la vivienda. Esto se puede deber a que, durante su etapa de formación, les enseñan a concebir y visualizar los materiales desde otra perspectiva. Sin embargo y como es lógico, no existe un acuerdo único entre los técnicos, en cuanto a la percepción estética de los materiales. Esto se deduce de los elevados valores obtenidos de desviación estándar para este conjunto de materiales.

De hecho, esta parte del análisis tiene el propósito de mostrar la interrelación entre la percepción decalidad de cada material (dependiente siempre de las diferentes estancias establecidas en una vivienda) y su aplicación en pavimentos y revestimientos interiores.

Como en casos anteriores, se realizó un análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos para explicar la agrupación de los diferentes materiales por su grado de homogeneidad. Toda esta información se ha empleado para analizar los resultados y establecer similitudes y diferencias entre los conglomerados, en tanto se obtienen características comunes genéricas. Acto seguido y mediante la realización del Análisis por Componentes Principales, se prioriza y analiza el grado de similitud entre las variables obtenidas.

En la *segunda parte* de la encuesta se plantea un nuevo análisis sobre la influencia de preferencia de elección del material de construcción por el experto, teniendo en cuenta tanto la percepción general de la sociedad, como aspectos de ubicación, calidad, precio, aceptación usuario, mantenimiento, limpieza o idoneidad de uso, para las aplicaciones constructivas de pavimentos y revestimientos en viviendas.

Para lograr el propósito de este parte de la encuesta, se llevan a cabo los siguientes pasos: 1) Se analiza y se pondera la frecuencia de elección (1ª, 2ª o 3ª opción) de los principales materiales de construcción utilizados en edificación, en base a la encuesta implementada¹¹⁶. 2) Se seleccionan aquellos materiales con mayor frecuencia de elección en la 1ª opción. 3) Se muestran los valores medios de los citados aspectos de elección, para cada uno de los materiales previamente seleccionados. 4) Se obtiene un Análisis de Componentes Principales para analizar el peso implícito de dichos aspectos en la explicación del material con una mayor frecuencia de elección tanto para zonas húmedas como para resto de estancias con el objetivo de reducir el número de variables, priorizarlas y analizar el grado de similitud entre ellas.

En la *tercera parte* de la encuesta se plantea un nuevo análisis sobre la influencia de percepción de los expertos, teniendo en cuenta las distintas exigencias de funcionalidad y durabilidad para las distintas aplicaciones de pavimentos y revestimientos de los materiales más versátiles obtenidos tras la realización del análisis de la encuesta de usuarios.

Para lograr este objetivo, el trabajo sigue los siguientes pasos: 1) Se analiza y se cuantifica la percepción subjetiva de los expertos respecto a la idoneidad de uso de un determinado material para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos, en función de sus características mecánicas. 2) Se obtiene un Análisis de Componentes Principales para las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas, en función de aplicarse en pavimentos o revestimientos.

¹¹⁶ En importante resaltar que, para abordar la resolución de la primera parte de la encuesta, ha sido necesario realizar un análisis descriptivo basado en la distribución de frecuencias¹¹⁶, no utilizado hasta este momento en la investigación. En este sentido se van a contabilizar las veces que aparece cada valor de las variables.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

1. Análisis de la percepción estética general de los expertos del material empleado en la construcción de una vivienda, se debe decir que:

La Tabla 30 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos¹¹⁷ de la percepción estética general de los materiales por los expertos, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material y para cada ubicación.

TABLA 30: PERCEPCIÓN ESTÉTICA GENERAL DE LOS EXPERTOS SEGÚN EL MATERIAL EMPLEADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA

MATERIALES	VALOR MEDIO	DESVIACIÓN TÍPICA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
ACERO	4,97	2,81	0,57
LINÓLEUM	3,66	2,55	0,70
PARQUET	7,43	2,16	0,29
TARIMA	7,26	2,27	0,31
PANEL PREFABRICADO	5,63	2,21	0,39
LADRILLO CARA-VISTA	7,26	1,80	0,25
BARRO COCIDO	4,60	2,40	0,52
AZULEJO	5,80	2,79	0,48
GRES RÚSTICO	5,83	2,48	0,43
GRES ESMALTADO	6,51	2,38	0,37
GRES PORCELÁNICO	7,83	2,15	0,27
MOQUETA	3,00	3,10	1,03
PIZARRA	7,26	2,08	0,29
MÁRMOL COMERCIAL	6,77	1,65	0,24
MÁRMOL	7,80	1,26	0,16
GRANITO	7,77	1,55	0,20
GNEIS	7,46	1,62	0,22
BIOCALCARENITAS	5,80	2,39	0,41
PINTURAS	6,29	2,38	0,38
SILESTONE	6,69	2,78	0,42
TERRAZO	5,14	2,38	0,46
VIDRIO	6,46	2,67	0,41
TOTAL N	22	22	1,00
MEDIA	6,24	2,27	0,36
ERROR TÍP. DE LA MEDIA	0,29	0,10	0,34
MÍNIMO	3,00	1,26	0,42
MÁXIMO	7,83	3,10	0,40
DESVIACIÓN TÍPICA	1,34	0,46	0,34
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,36	0,34	0,94

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De manera global, en la percepción estética general de cada material se observa una puntuación media más alta que la obtenida en las encuestas de usuarios. El motivo de ello puede deberse a que los expertos asocian esta percepción estética a un uso y ubicación concretos, obviando la posible versatilidad de uso de dicho material, como se deduce de los elevados valores de desviación estándar obtenidos. Debido quizá al diseño de esta parte de la encuesta, este aspecto no parece converger los gustos de los expertos.

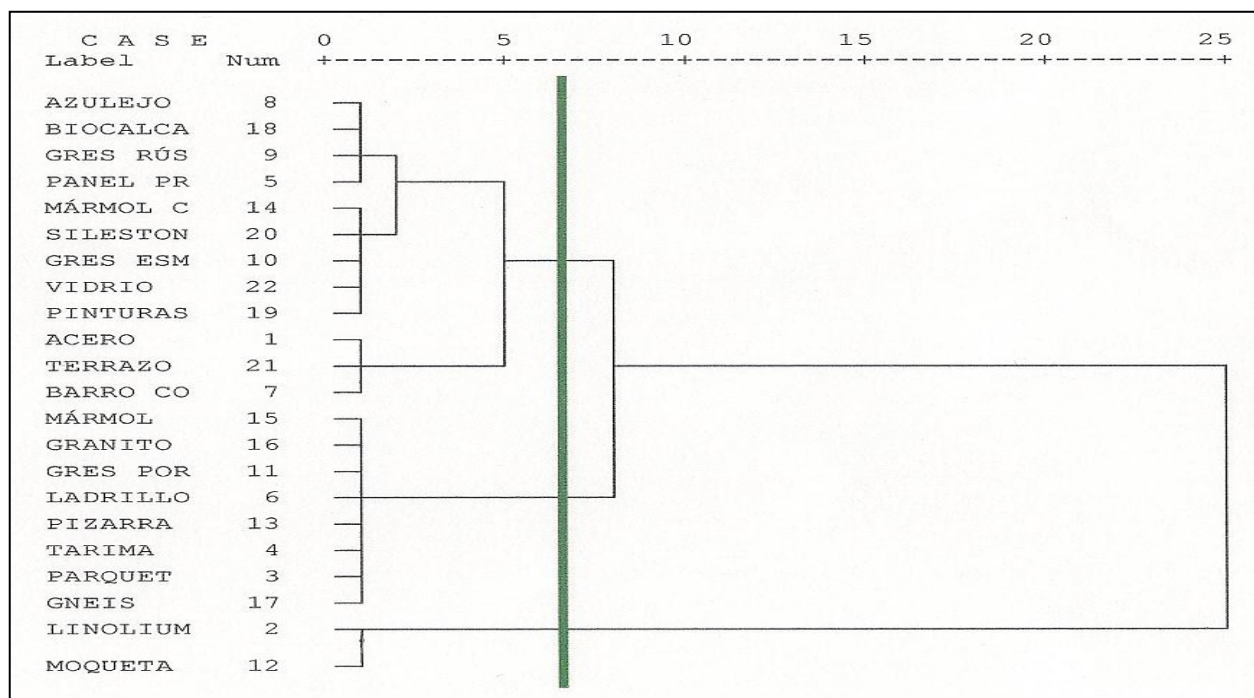
¹¹⁷ De nuevo, para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Los materiales percibidos como más adecuados desde el punto de vista estético no alcanzan, en ningún caso, puntuaciones medias > 8, aspecto que puede estar indicando que la puntuación del experto se pueda ver influenciada por otro tipo de aspectos (a pesar de que le parezca satisfactoria en cuanto a estética) como podría ser el económico (posiblemente a igualdad de calidad se elija el de menor coste económico).

En la lectura de esta tabla se observa que los materiales: moqueta, linóleoum y barro cocido, no son percibidos por los expertos como adecuados, desde el punto de vista de percepción estética, obteniendo todos ellos valores que oscilan entre 3 y 5. Además, los expertos puntúan positivamente, con valores medios comprendidos entre 5 y 7, los siguientes materiales: acero, panel prefabricado, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y los pétreos (biocalcarenitas y mármol comercial), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

Respecto a los valores medios más altos, comprendidos entre 7 y 8, encontramos los materiales: parquet, tarima, ladrillo cara-vista, gres porcelánico, pizarra, mármol, granito y gneis. Si comparamos las desviaciones estándar de estos materiales, se aprecian valores medios asociados a que la percepción del material converge, de forma contraria a los materiales peor percibidos, con las mayores desviaciones. Según el material empleado en la construcción de una vivienda, posteriormente se realiza un análisis Clúster (Figura 18), de los resultados de la percepción estética general de los expertos.

FIGURA 18. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 30 PERCEPCIÓN ESTÉTICA GENERAL DE LOS EXPERTOS¹¹⁸



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹¹⁸ Se aclara que Biocalca, Gres Rús, Panel Pr, Mármol C, Gres Esm, Barro Co, Gres Por, es una simplificación de las siglas de los materiales de construcción biocalcarenitas, gres rústico, panel prefabricado, mármol comercial, gres esmaltado, barro cocido y gres porcelánico respectivamente.

Sin embargo se debe decir que no ha sido posible realizar un Análisis de Componentes Principales puesto que, una vez obtenido el valor medio, la implementación de la encuesta no permite reducir las variables iniciales.

Llegados a este punto y guardando coherencia con los anteriores análisis, en la investigación se consideró oportuno continuar con el análisis Clúster¹¹⁹ desarrollado en el subpunto anterior¹²⁰, cuyo resultado de los valores obtenidos como medida de la percepción estética general de los expertos, según el material empleado y su uso en la vivienda, se muestra en la Figura 18, en la que los materiales se han agrupado en 3 grupos:

Grupo 1: Se recogen todos los materiales que los expertos han valorado como versátiles, desde el punto de vista estético: azulejo, biocalcarenita, gres rústico, panel prefabricado, mármol comercial, silestone, gres esmaltado, vidrio, pintura, acero, terrazo y barro cocido. Queda demostrado que los técnicos consideran que la mayoría de los materiales presentan buenas prestaciones estéticas, para su ubicación en distintas aplicaciones de la vivienda, debido posiblemente a que durante su etapa de formación, les enseñen a concebir y visualizar los materiales desde otra perspectiva.

De los elevados valores obtenidos de desviación estándar para este conjunto de materiales, se deduce que no existe un acuerdo unánime entre los técnicos, en lo referido a la percepción estética de los materiales.

Grupo 2: Está compuesto por los materiales preferidos por los expertos: mármol, granito, gres porcelánico, ladrillo cara-venta, pizarra, tarima, parquet y gneis. Destaca la presencia de los pétreos naturales que como se observa en la Tabla 30, han obtenido las menores desviaciones estándar, mostrando una mayor coincidencia de estética percibida por parte de los expertos.

Grupo 3: Lo integran el linóleoum y la moqueta, materiales valorados como peor percibidos, desde el punto de vista estético, debido posiblemente a su baja tradición de uso en la provincia de Alicante y su asociación con un bajo nivel adquisitivo. Sólo se integran al resto del grupo al finalizar el proceso.

Como conclusión a esta parte del estudio se destaca la preferencia estética de los técnicos por los pétreos naturales.

El último paso del análisis factorial es analizar la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados de forma similar a lo expuesto en la página 294.

¹¹⁹ Se aclara que se ha realizado un Análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Por otro lado, en la gráfica se ha representado la línea diagonal, en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

¹²⁰ Ver para recordar la explicación las páginas 286, 287 y 288.

2. Análisis de la percepción de calidad de los expertos para las aplicaciones de pavimentos en función del material y su uso en la vivienda se debe decir que:

La Tabla 31 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos¹²¹ de la calidad percibida por los expertos de los materiales aplicados a pavimentos, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación, para cada material y para cada ubicación.

TABLA 31: PERCEPCIÓN DE CALIDAD PARA LAS APLICACIONES DE PAVIMENTOS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BANO	COCINA	GALERIA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV. TÍPICA	C _v
ACERO	0,63	1,06	0,57	0,69	0,69	0,71	1,26	0,80	0,26	0,33
LINOLIUM	1,43	1,34	1,43	0,91	2,20	2,23	1,57	1,59	0,48	0,30
PARQUET	1,57	1,40	0,86	2,66	8,43	8,51	3,11	3,79	3,29	0,87
TARIMA	2,00	1,71	1,03	2,51	8,03	7,91	3,17	3,77	2,95	0,78
PANEL PREFABRICADO	0,57	0,60	0,26	0,74	1,46	1,49	0,54	0,81	0,48	0,59
LADRILLO CARAVISTA	0,00	0,00	0,46	0,46	0,00	0,17	0,17	0,18	0,21	1,17
BARRO COCIDO	1,60	1,54	2,09	2,97	2,26	2,26	1,97	2,10	0,48	0,23
AZULEJO	1,40	1,46	1,51	1,23	0,77	0,69	0,74	1,11	0,37	0,33
GRES RÚSTICO	5,77	6,29	6,51	6,43	6,03	5,54	5,06	5,95	0,53	0,09
GRES ESMALTADO	7,31	7,60	7,29	6,69	6,54	6,31	5,66	6,77	0,68	0,10
GRES PORCELÁNICO	8,26	8,03	7,74	7,34	7,83	7,94	6,40	7,65	0,62	0,08
MOQUETA	0,06	0,06	0,06	0,29	5,51	5,23	1,17	1,77	2,49	1,41
PIZARRA	3,89	3,74	3,83	4,17	4,11	4,66	4,51	4,13	0,35	0,08
MÁRMOL COMERCIAL	6,23	5,40	4,54	4,31	6,40	6,57	5,91	5,62	0,90	0,16
MÁRMOL	7,14	5,91	4,66	4,77	7,14	7,26	6,74	6,23	1,13	0,18
GRANITO	7,09	7,20	7,29	6,91	6,83	6,97	7,29	7,08	0,19	0,03
GNEIS	6,51	6,74	6,31	6,43	6,40	6,74	6,71	6,55	0,18	0,03
BIOCALCARENITAS	1,06	0,83	0,54	0,66	0,63	0,63	1,00	0,76	0,20	0,26
PINTURAS	0,17	0,20	0,37	0,37	0,46	0,46	0,43	0,35	0,12	0,34
SILESTONE	3,40	3,11	2,63	2,46	2,86	2,83	3,03	2,90	0,31	0,11
TERRAZO	4,14	3,83	4,49	4,60	7,09	7,03	5,20	5,20	1,34	0,26
VIDRIO	1,63	1,74	1,69	1,63	1,57	1,63	1,54	1,63	0,07	0,04
TOTAL	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	1,00
MEDIA	3,17	3,01	3,15	4,24	4,26	3,33	3,49	0,80	3,27	4,09
ERROR TÍP. DE LA MEDIA	0,58	0,57	0,52	0,63	0,63	0,52	0,54	0,20	0,60	3,00
MÍNIMO	0,00	0,06	0,29	0,00	0,17	0,17	0,18	0,07	0,00	0,00
MÁXIMO	8,03	7,74	7,34	8,43	8,51	7,29	7,65	3,29	8,26	2,51
DESVIACIÓN. TÍPICA	2,73	2,65	2,45	2,95	2,94	2,43	2,51	0,92	2,80	3,04
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,86	0,88	0,78	0,70	0,69	0,73	0,72	1,15	0,86	0,74

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Generalmente se puede observar la baja puntuación atribuida a cada material respecto a la percepción de calidad que le asignan los expertos, siendo igualmente bajos los valores medios para la mayoría de ellos.

Se proponen de baja calidad, materiales que inicialmente se habían considerado con una percepción elevada para aplicaciones muy determinadas, quedando penalizada su puntuación por la baja calidad que se percibe al ser usados en otras aplicaciones, resultado coincidente con el de las encuestas a usuarios. Sobre los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de la calidad, en ningún caso alcanzan puntuaciones medias > 8, lo cual puede estar indicando que en la puntuación del experto influyen aspectos como el de la dificultad de utilización o el económico.

¹²¹ De nuevo, para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Analizando la Tabla 31, del estudio de los valores medios por filas para cada material en las distintas aplicaciones, encontramos valores medios bajos < 3 y desviaciones estándar bajas. Se perciben como adecuados por los expertos, desde el punto de vista de calidad para aplicaciones de pavimentos, los siguientes materiales: acero, linóleoum, panel prefabricado, ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, moqueta, biocalcarentas, pinturas, silestone y vidrio, exceptuando el material moqueta, con elevada desviación estándar, posiblemente por el adecuado empleo percibido en aplicaciones en resto de estancias.

Además, los citados materiales presentan diferencias respecto a los mejores percibidos en zonas exteriores superiores al 60 % y superiores al 70% para las estancias generales, revestimientos del edificio y zonas húmedas. Es llamativo que en este grupo de materiales de más baja calidad percibida queden englobadas pinturas y vidrio, lo cual indica un posible desconocimiento relativo de las características técnicas y de las posibilidades de aplicación de estos materiales.

El parquet, la tarima y la pizarra son valorados por los expertos con una mayor calidad, con valores medios comprendidos entre 3 y 5. Parquet y tarima muestran los valores medios más altos para la aplicación de resto de estancia, junto con las desviaciones estándar más altas de toda la tabla.

De estos resultados se deduce que, posiblemente, el experto ha considerado aspectos como la aceptación del usuario o la calidez del material, sin tener en cuenta el factor económico o las características técnicas del material, como son la baja durabilidad, la resistencia al impacto, la dureza o la resistencia a los ácidos.

Sin embargo, para el resto de las aplicaciones propuestas y especialmente en dependencias con agua, el experto penaliza su aplicación, dadas las características técnicas de cada material, llamando la atención el hecho de no considerar de igual calidad al panel prefabricado, que presenta características idóneas y similares al parquet y la tarima. Este aspecto se puede deber a un coste económico más elevado, a una mayor complejidad de puesta en obra y a un relativo desconocimiento del mismo.

Por otro lado, la pizarra sorprende por no alcanzar altos valores medios, a pesar de sus buenas propiedades técnicas como su alta resistencia a la flexión y a la abrasión o su baja absorción, percibiéndose como material versátil, con valores medios cercanos a 4 y con baja desviación estándar. Este resultado se puede deber a la poca tradición de uso en la provincia de Alicante, evidenciando el relativo desconocimiento de la misma, que no debería estar justificado en el caso de los técnicos.

Seguidamente, se detalla el conjunto de materiales mejor valorados por los expertos, percibidos como materiales versátiles y de calidad para todas las aplicaciones de pavimento propuestas desde el punto de vista de calidad, con medias más altas y desviaciones típicas bajas: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol comercial, mármol, granito, gneis y terrazo, de entre los que destaca el gres porcelánico por ser el más valorado para pavimentos de zonas húmedas y exteriores, quedando en

segunda opción para el resto de estancias. Este resultado ratifica que el experto emplearía este material en primer lugar, ya que además de considerarlo muy adecuado por sus propiedades es el que ha obtenido estéticamente la puntuación más alta.

Continuando con la lectura de resultados, al analizar los pétreos naturales, sorprende que el gneis quede por detrás del granito, y que éste último presente una escasa diferencia de tan solo un 3% respecto del mármol, ya que las características técnicas entre el gneis, el granito y el mármol, son muy dispares. Asombra que el experto se deje influenciar por la estética y obvie considerar aspectos básicos del material como son su durabilidad y su mantenimiento. El mármol y/o el mármol comercial se caracteriza por su facilidad de manchado, su dificultad de limpieza, su baja durabilidad frente a agresiones químicas, su facilidad de rayado, la baja resistencia mecánica, la posible decoloración por reacción química, etc. Con similar comportamiento a éste, el terrazo se percibe como de peor calidad, previsiblemente por su baja aceptación y por su identificación como material indicativo de bajo poder adquisitivo.

Respecto al análisis por columnas de la citada Tabla 31 para cada una de las aplicaciones propuestas, se observa que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando los elevados valores que toman para el resto de estancias, indicando una vez más que para cada aplicación propuesta, el experto percibe adecuadamente sólo unos cuantos materiales de entre todos los propuestos. Las distintas aplicaciones propuestas se han unificado, como en casos previos.

Los materiales percibidos con una mayor calidad para las zonas húmedas son: gres porcelánico, gres esmaltado, mármol, granito, gneis, mármol comercial y gres rústico, siendo el más valorado el gres porcelánico, con una diferencia cercana al 10% respecto del gres esmaltado, mármol o granito.

Posiblemente, el experto haya penalizado los pétreos por su mayor coste económico y priorice su aceptación estética al considerar el gres esmaltado con mejores prestaciones que el rústico. Cabe decir que la puntuación es similar para las zonas exteriores, excepto que no consideran adecuado el mármol, resultado que no sorprende dado su alto coste económico y sus bajas prestaciones para esta aplicación. Sin embargo para el resto de estancias, se valora positivamente los materiales: parquet, tarima, gres porcelánico, mármol, terrazo, granito, gres esmaltado, mármol comercial, gneis y gres rústico. Se destaca el material madera y el gres porcelánico con valores medios próximos a 8 respecto de los siguientes valorados.

Para los pavimentos del edificio se prefieren los materiales pétreos (granito, mármol y gneis), seguidos de forma cercana del gres porcelánico y con una diferencia máxima respecto al granito, material con mayor calidad percibida (8%). Este resultado es acorde con el tradicional uso de materiales más nobles para las aplicaciones de las zonas comunes del edificio, más que con la propia calidad de los materiales.

Todos estos resultados demuestran que los materiales cerámicos tipo gres, son aceptados independientemente de su aplicación, destacándose el gres porcelánico por ser el que obtiene el valor medio mayor. De forma cercana queda el granito y el gneis, posiblemente materiales que han visto reducida su puntuación por el mayor coste económico.

Se continúa el análisis realizando una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos por los expertos desde el punto de vista de la calidad para lo cual se muestran 4 tablas de contingencia. Dichas tablas resumen la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción de calidad de los materiales más aceptados por los expertos para la aplicación de pavimentos tanto para las zonas húmedas (baño y cocina) como para las zonas resto de estancias (salón y dormitorio) que se inserta en las filas. Siendo el objetivo de las 4 tablas contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción de calidad con las variables por género.

La Tabla 32 y la Tabla 33 (páginas 346 y 347) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales más versátiles para el pavimento del baño (Tabla 32) y pavimento de la cocina (Tabla 33) en relación con el sexo de los expertos. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características a la vez en la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

Al analizar las Tablas 32 y 33 vemos que los porcentajes de aceptación de calidad de hombres y mujeres respecto los materiales cerámicos y pétreos naturales para pavimentar con calidad técnica tanto un baño como una cocina son elevados con valores superiores al 70% en la mayoría de los casos. En el caso del baño (tabla 32) los materiales que se perciben con mayor calidad, a la vez que son aceptados como más versátiles por los expertos, son el gres esmaltado y el gres porcelánico con una aceptación del 100% para los hombres y de un valor cercano al 95% para las mujeres. Este hecho puede obedecer a que los cerámicos se han utilizado tradicionalmente para el baño por sus altas prestaciones técnicas (buena adherencia, resistencia al desgaste, buena dureza superficial, buena resistencia al impacto y buena resistencia química). Sin embargo sorprende que el gres esmaltado que presenta características similares a los anteriores cerámicos para este uso quede por detrás del mármol que presenta peores prestaciones técnicas (menor resistencia al rayado, al impacto, al desgaste o menor resistencia química). De ahí que se elimine y se sustituya por gres rústico en la parte de la cocina, denotándose buen criterio técnico.

Por otra parte, los pétreos naturales ornamentales gneis, mármol y granito son aceptados por los hombres en un 68,8% a un 87,5% y por las mujeres de un 78,9% a un 79,0%. De forma similar a los cerámicos el granito y gneis también presenta altas prestaciones técnicas y simboliza más valor adquisitivo que los cerámicos por ello sorprende que los valores del gneis queden por debajo del mármol. Estos resultados indican que existe más diferencia en los hombres y que éstos han tenido en cuenta la buena percepción estética del material.

TABLA 32: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del baño		Descripción de sexo									
		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Mármol		Granito		Gneis	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	2	1	1	0	2	2	1	0	0	1
	Frecuencia esperada	1,4	1,6	0,5	0,5	1,8	2,2	0,5	0,5	0,5	0,5
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	5,3%	6,3%	0,0%	12,5%	10,5%	6,3%	0,0%	0,0%	5,3%
	% del total	5,7%	2,9%	2,9%	0,0%	5,7%	5,7%	2,9%	0,0%	0,0%	2,9%
	Residuo	0,6	-0,6	0,5	-0,5	0,2	-0,2	0,5	-0,5	-0,5	0,5
	Residuo corregido	0,8	-0,8	1,1	-1,1	0,2	-0,2	1,1	-1,1	-0,9	0,9
6	Recuento	2	4	1	0	2	5	2	2	2	2
	Frecuencia esperada	2,7	3,3	0,5	-0,5	3,2	3,8	1,8	2,2	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	21,1%	6,3%	0,0%	12,5%	26,3%	12,5%	10,5%	12,5%	10,5%
	% del total	5,7%	11,4%	2,9%	0,0%	5,7%	14,3%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%
	Residuo	-0,7	0,7	0,5	-0,5	-1,2	1,2	0,2	-0,2	0,2	-0,2
	Residuo corregido	-0,7	0,7	1,1	-1,1	-1,0	1,0	0,2	-0,2	0,2	-0,2
7	Recuento	1	5	2	4	1	4	3	2	1	2
	Frecuencia esperada	2,7	3,3	2,7	3,3	2,3	2,7	2,3	2,7	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	26,3%	12,5%	21,1%	6,3%	21,1%	18,8%	10,5%	6,3%	10,5%
	% del total	2,9%	14,3%	5,7%	11,4%	2,9%	11,4%	8,6%	5,7%	2,9%	5,7%
	Residuo	-1,7	1,7	-0,7	0,7	-1,3	1,3	0,7	-0,7	-0,4	0,4
	Residuo corregido	-1,6	1,6	-0,7	0,7	-1,2	1,2	0,7	-0,7	-0,5	0,5
8	Recuento	6	5	4	4	2	4	2	6	2	5
	Frecuencia esperada	5,0	6,0	3,7	4,3	2,7	3,3	3,7	4,3	3,2	3,8
	% dentro de Descripción de sexo	37,5%	26,3%	25,0%	21,1%	12,5%	21,1%	12,5%	31,6%	12,5%	26,3%
	% del total	17,1%	14,3%	11,4%	11,4%	5,7%	11,4%	5,7%	17,1%	5,7%	14,3%
	Residuo	1,0	-1,0	0,3	-0,3	-0,7	0,7	-1,7	1,7	-1,2	1,2
	Residuo corregido	0,7	-0,7	0,3	-0,3	-0,7	0,7	-1,3	1,3	-1,0	1,0
9	Recuento	3	2	3	5	3	0	2	3	2	3
	Frecuencia esperada	2,3	2,7	3,7	4,3	1,4	1,6	2,3	2,7	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	10,5%	18,8%	26,3%	18,8%	0,0%	12,5%	15,8%	12,5%	15,8%
	% del total	8,6%	5,7%	8,6%	14,3%	8,6%	0,0%	5,7%	8,6%	5,7%	8,6%
	Residuo	0,7	-0,7	-0,7	0,7	1,6	-1,6	-0,3	0,3	-0,3	0,3
	Residuo corregido	0,7	-0,7	-0,5	0,5	2,0	-2,0	-0,3	0,3	-0,3	0,3
10	Recuento	2	1	5	5	2	0	4	2	4	2
	Frecuencia esperada	1,4	1,6	4,6	5,4	0,9	1,1	2,7	3,3	2,7	3,3
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	5,3%	31,3%	26,3%	12,5%	0,0%	25,0%	10,5%	25,0%	10,5%
	% del total	5,7%	2,9%	14,3%	14,3%	5,7%	0,0%	11,4%	5,7%	11,4%	5,7%
	Residuo	0,6	-0,6	0,4	-0,4	1,1	-1,1	1,3	-1,3	1,3	-1,3
	Residuo corregido	0,8	-0,8	0,3	-0,3	1,6	-1,6	1,1	-1,1	1,1	-1,1
Total	Recuento	16	18	16	18	12	15	14	15	11	15
	Frecuencia esperada	15,5	18,5	15,5	18,5	12,3	14,7	12,5	15,7	11,9	14,1
	% dentro de Descripción de sexo	100%	94,8%	100%	94,8%	75,1%	79,0%	87,5%	78,9%	68,8%	78,9%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 33: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DE LA COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento de cocina	Valores	Descripción de sexo									
		Gres Rústico		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Granito		Gneis	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	1	6	1	0	1	0	1	1	0	2
	Frecuencia esperada	3,2	3,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	0,9	1,1
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	31,6%	6,3%	0,0%	6,3%	0,0%	6,3%	5,3%	0,0%	10,5%
	% del total	2,9%	17,1%	2,9%	0,0%	2,9%	0,0%	2,9%	2,9%	0,0%	5,7%
	Residuo	-2,2	2,2	0,5	-0,5	0,5	-0,5	0,1	-0,1	-0,9	0,9
	Residuo corregido	-1,9	1,9	1,1	-1,1	1,1	-1,1	0,1	-0,1	-1,3	1,3
6	Recuento	4	1	2	3	1	1	1	1	2	1
	Frecuencia esperada	2,3	2,7	2,3	2,7	0,9	1,1	0,9	1,1	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	25,0%	5,3%	12,5%	15,8%	6,3%	5,3%	6,3%	5,3%	12,5%	5,3%
	% del total	11,4%	2,9%	5,7%	8,6%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	5,7%	2,9%
	Residuo	1,7	1,7	-0,3	0,3	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,6	-0,6
	Residuo corregido	1,7	1,7	-0,3	0,3	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,8	-0,8
7	Recuento	6	4	1	6	2	3	4	3	1	4
	Frecuencia esperada	4,6	5,4	3,2	3,8	2,3	2,7	3,2	3,8	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	37,5%	21,1%	6,3%	31,6%	12,5%	15,8%	25,0%	15,8%	6,3%	21,1%
	% del total	17,1%	11,4%	2,9%	17,1%	5,7%	8,6%	11,4%	8,6%	2,9%	11,4%
	Residuo	1,4	-1,4	-2,2	2,2	-0,3	0,3	0,8	-0,8	-1,3	1,3
	Residuo corregido	1,1	-1,1	-1,9	1,9	-0,3	0,3	0,7	-0,7	-1,2	1,2
8	Recuento	1	6	5	6	3	3	3	8	3	6
	Frecuencia esperada	3,2	3,8	5,0	6,0	2,7	3,3	5,0	6,0	4,1	4,9
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	31,6%	31,3%	31,6%	18,8%	15,8%	18,8%	42,1%	18,8%	31,6%
	% del total	2,9%	17,1%	14,3%	17,1%	8,6%	8,6%	8,6%	22,9%	8,6%	17,1%
	Residuo	-2,2	2,2	0,0	0,0	0,3	-0,3	-2,0	2,0	-1,1	1,1
	Residuo corregido	-1,9	1,9	0,0	0,0	0,2	-0,2	-1,5	1,5	-0,9	0,9
9	Recuento	0	1	4	2	4	5	2	2	2	3
	Frecuencia esperada	0,5	0,5	2,7	3,3	4,1	4,9	1,8	2,2	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	0,0%	0,0%	25,0%	10,5%	25,0%	26,3%	12,5%	10,5%	12,5%	15,8%
	% del total	0,0%	0,0%	11,4%	5,7%	11,4%	14,3%	5,7%	5,7%	5,7%	8,6%
	Residuo	-0,5	0,5	1,3	-1,3	-0,1	0,1	0,2	-0,2	-0,3	0,3
	Residuo corregido	-0,9	0,9	1,1	-1,1	-0,1	0,1	0,2	-0,2	-0,3	0,3
10	Recuento	2	0	3	1	5	5	3	2	3	2
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	1,8	2,2	4,6	5,4	2,3	2,7	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	0,0%	18,8%	5,3%	31,3%	26,3%	18,8%	10,5%	18,8%	10,5%
	% del total	5,7%	0,0%	8,6%	2,9%	11,4%	14,3%	8,6%	5,7%	8,6%	5,7%
	Residuo	1,1	-1,1	1,2	-1,2	-0,1	0,1	0,7	-0,7	0,7	-0,7
	Residuo corregido	1,6	-1,6	1,2	-1,2	-0,1	0,1	0,7	-0,7	0,7	-0,7
Total	Recuento	14	18	16	18	16	17	14	17	11	18
	Frecuencia esperada	14,7	17,3	15,5	18,5	15,5	17,9	14,7	17,9	13,3	18,5
	% dentro de Descripción de sexo	87,5%	94,9%	100,0%	94,8%	100,0%	89,5%	87,5%	89,5%	68,9%	94,8%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De forma similar a las Tablas 32 y 33 de las páginas anteriores las Tabla 34 y Tabla 35 (páginas subsiguientes) corresponden con las zonas resto de estancias y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales versátiles para el pavimento del salón (Tabla 34) y pavimento del dormitorio (Tabla 35) en relación con el sexo de los expertos.

Al analizar las Tablas 34 y 35 vemos que los porcentajes de hombres y mujeres que aceptan con calidad la madera, en las zonas de descanso de una vivienda, como material para pavimentar tanto un salón como un dormitorio son muy elevados con valores incluso del 100% de aceptación. Sorprende ver que los expertos se han dejado llevar en la puntuación por la preferencia estética, donde sus valores eran superiores a 7, ya que las características intrínsecas (baja resistencia a la abrasión, baja resistencia química y baja compacidad) de este material no justifican una puntuación tan elevada de calidad.

Estos resultados conllevan a considerar la importancia de la localización del material solicitados por los usuarios en los resultados de percepción de calidad de los expertos respecto a los materiales escogidos, de ahí que el terrazo presenta una mínima percepción estética con un valor cercano a 5 (no lo aceptan los usuarios lo que condiciona su puntuación) y sin embargo presenta muy buenas cualidades técnicas.

Respecto a los valores individuales se debe decir los restantes materiales (mármol, gres porcelánico y terrazo) presenta respecto a la madera una ligera peor aceptación de calidad, ya que las puntuaciones son superiores con valores que rondan el 75% para el caso de los hombres y el 90% para el caso de las mujeres. Por otro lado, respecto al mármol sorprende ver por genero que en el caso de las mujeres los resultados den puntuaciones de apreciaciones de calidad tan elevadas en relación a su calidad técnica con valores cercanos al 95%, es decir, un 20% aproximadamente más que para los hombres.

Estos resultados hacen que se considere que en realidad se dé una ligera menor percepción de calidad a los materiales gres porcelánico, mármol y terrazo. Posiblemente este hecho se deba tanto a tener estos materiales un menor confort, transmitiéndole al experto una peor percepción de calidez a estas ubicaciones, como a presentar además el terrazo una baja utilización actual en el sistema constructivo de la provincia de Alicante. Aspectos que sin duda, afectan negativamente a la percepción de calidad del material.

Estos resultados ponen de manifiesto además que para la aplicación de pavimento el experto percibe más materiales versátiles de los propuestos que los usuarios.

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción de calidad de los materiales más aceptados por los expertos para las aplicaciones de pavimentos de las zonas húmedas (baño y cocina) y resto de estancias (salón y dormitorio) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas, realizándose de forma similar al ejemplo mostrado en la Tabla 4 (Ver página 283).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 34: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁILES PARA EL PAVIMENTO DEL SALÓN POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del salón	Valores	Descripción de sexo									
		Parquet		Tarima		Gres porcelánico		Mármol		Terrazo	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	0	1	0	1	1	2	0	2	2	3
	Frecuencia esperada	0,5	0,5	0,5	0,5	1,4	1,6	0,9	1,1	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	0,0%	5,3%	0,0%	5,3%	6,3%	10,5%	0,0%	10,5%	12,5%	15,8%
	% del total	0,0%	2,9%	0,0%	2,9%	2,9%	5,7%	0,0%	5,7%	5,7%	8,6%
	Residuo	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,4	0,4	-0,9	0,9	-0,3	0,3
	Residuo corregido	-0,9	0,9	-0,9	0,9	-0,5	0,5	-1,3	1,3	-0,3	0,3
6	Recuento	0	2	1	3	1	1	0	1	2	2
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	1,8	2,2	0,9	1,1	0,5	0,5	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	0,0%	10,5%	6,3%	15,8%	6,3%	5,3%	0,0%	5,3%	12,5%	10,5%
	% del total	0,0%	5,7%	2,9%	8,6%	2,9%	2,9%	0,0%	2,9%	5,7%	5,7%
	Residuo	-0,9	0,9	-0,8	0,8	0,1	-0,1	-0,5	0,5	0,2	-0,2
	Residuo corregido	-1,3	1,3	-0,9	0,9	0,1	-0,1	-0,9	0,9	0,2	-0,2
7	Recuento	2	3	3	2	2	3	2	2	2	4
	Frecuencia esperada	2,3	2,7	2,3	2,7	2,3	2,7	1,8	2,2	2,7	3,3
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	15,8%	18,8%	10,5%	12,5%	15,8%	12,5%	10,5%	12,5%	21,1%
	% del total	5,7%	8,6%	8,6%	5,7%	5,7%	8,6%	5,7%	5,7%	5,7%	11,4%
	Residuo	-0,3	0,3	0,7	-0,7	-0,3	0,3	0,2	-0,2	-0,7	0,7
	Residuo corregido	-0,3	0,3	0,7	-0,7	-0,3	0,3	0,2	-0,2	-0,7	0,7
8	Recuento	4	5	2	4	3	4	6	6	2	8
	Frecuencia esperada	4,1	4,9	2,7	3,3	3,2	3,8	5,5	6,5	4,6	5,4
	% dentro de Descripción de sexo	25,0%	26,3%	12,5%	21,1%	18,8%	21,1%	37,5%	31,6%	12,5%	42,1%
	% del total	11,4%	14,3%	5,7%	11,4%	8,6%	11,4%	17,1%	17,1%	5,7%	22,9%
	Residuo	-0,1	0,1	-0,7	0,7	-0,2	0,2	0,5	-0,5	-2,6	2,6
	Residuo corregido	-0,1	0,1	-0,7	0,7	-0,2	0,2	0,4	-0,4	-1,9	1,9
9	Recuento	2	4	2	5	3	7	1	7	2	1
	Frecuencia esperada	2,7	3,3	3,2	3,8	4,6	5,4	3,7	4,3	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	21,1%	12,5%	26,3%	18,8%	36,8%	6,3%	36,8%	12,5%	5,3%
	% del total	5,7%	11,4%	5,7%	14,3%	8,6%	20,0%	2,9%	20,0%	5,7%	2,9%
	Residuo	-0,7	0,7	-1,2	1,2	-1,6	1,6	-2,7	2,7	0,6	-0,6
	Residuo corregido	-0,7	0,7	-1,0	1,0	-1,2	1,2	-2,1	2,1	0,8	-0,8
10	Recuento	8	4	6	4	5	2	3	0	4	0
	Frecuencia esperada	5,5	6,5	4,6	5,4	3,2	3,8	1,4	1,6	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	50,0%	21,1%	37,5%	21,1%	31,3%	10,5%	18,8%	0,0%	25,0%	0,0%
	% del total	22,9%	11,4%	17,1%	11,4%	14,3%	5,7%	8,6%	0,0%	11,4%	0,0%
	Residuo	2,5	-2,5	1,4	-1,4	1,8	-1,8	1,6	-1,6	2,2	-2,2
	Residuo corregido	1,8	-1,8	1,1	-1,1	1,5	-1,5	2,0	-2,0	2,3	-2,3
Total	Recuento	16	19	14	19	15	19	12	18	14	18
	Frecuencia esperada	15,5	19,0	15,1	19,0	15,6	19,0	13,8	16,2	15,1	17,4
	% dentro de Descripción de sexo	100,0%	100%	87,5%	100%	94,0%	100%	75,1%	94,7%	87,5%	92,4%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 35: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL PAVIMENTO DEL DORMITORIO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

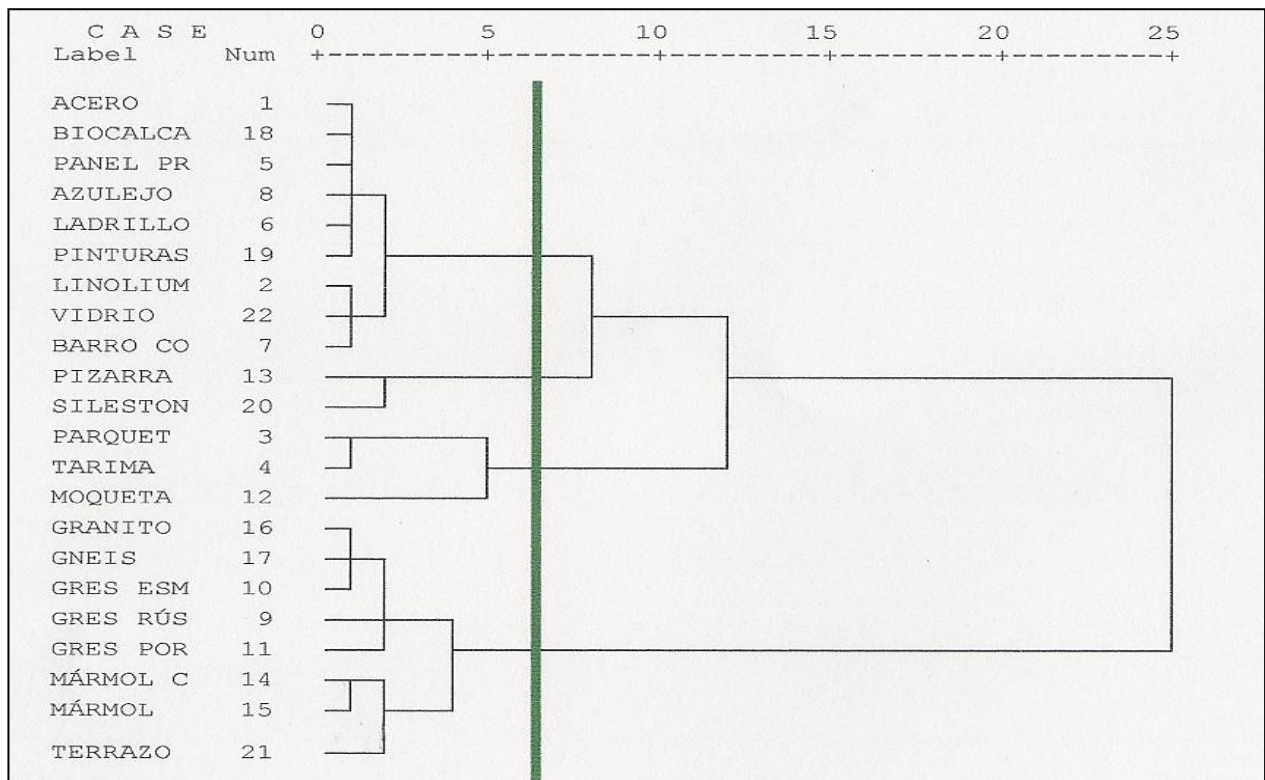
Puntuación de la percepción de calidad en el pavimento del dormitorio		Descripción de sexo									
		Parquet		Tarima		Gres porcelánico		Mármol		Terrazo	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	1	1	0	1	1	2	1	1	2	3
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	0,5	0,5	1,4	1,6	0,9	1,1	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	5,3%	0,0%	5,3%	6,3%	10,5%	6,3%	5,3%	12,5%	15,8%
	% del total	2,9%	2,9%	0,0%	2,9%	2,9%	5,7%	2,9%	2,9%	5,7%	8,6%
	Residuo	0,1	-0,1	-0,5	0,5	-0,4	0,4	0,1	-0,1	-0,3	0,3
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,9	0,9	-0,5	0,5	0,1	-0,1	-0,3	0,3
6	Recuento	0	2	0	3	1	3	1	2	3	2
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	1,4	1,6	2,3	2,7
	% dentro de Descripción de sexo	0,0%	10,5%	0,0%	15,8%	6,3%	15,8%	6,3%	5,3%	18,8%	10,5%
	% del total	0,0%	5,7%	0,0%	8,6%	2,9%	8,6%	2,9%	2,9%	8,6%	5,7%
	Residuo	-0,9	0,9	-1,4	1,4	-0,8	0,8	0,1	-0,1	0,7	-0,7
	Residuo corregido	-1,3	1,3	-1,7	1,7	-0,9	0,9	0,1	-0,1	0,7	-0,7
7	Recuento	1	3	3	2	2	2	1	2	2	4
	Frecuencia esperada	1,8	2,2	2,3	2,7	1,8	2,2	1,4	1,6	2,7	3,3
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	15,8%	18,8%	10,5%	12,5%	10,5%	6,3%	10,5%	12,5%	21,1%
	% del total	2,9%	8,6%	8,6%	5,7%	5,7%	5,7%	2,9%	5,7%	5,7%	11,4%
	Residuo	-0,8	0,8	0,7	-0,7	0,2	-0,2	-0,4	0,4	-0,7	0,7
	Residuo corregido	-0,9	0,9	0,7	-0,7	0,2	-0,2	-0,5	0,5	-0,7	0,7
8	Recuento	4	5	2	4	3	4	5	7	2	8
	Frecuencia esperada	4,1	4,9	2,7	3,3	3,2	3,8	5,5	6,5	4,6	5,4
	% dentro de Descripción de sexo	25,0%	26,3%	12,5%	21,1%	18,8%	21,1%	31,3%	36,8%	12,5%	42,1%
	% del total	11,4%	14,3%	5,7%	11,4%	8,6%	11,4%	14,3%	20,0%	5,7%	22,9%
	Residuo	-0,1	0,1	-0,7	0,7	-0,2	0,2	-0,5	0,5	-2,6	2,6
	Residuo corregido	-0,1	0,1	-0,7	0,7	-0,2	0,2	-0,3	0,3	-1,9	1,9
9	Recuento	2	5	2	5	3	6	1	6	2	1
	Frecuencia esperada	3,2	3,8	3,2	3,8	4,1	4,9	3,2	3,8	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	26,3%	12,5%	26,3%	18,8%	31,6%	6,3%	31,6%	12,5%	5,3%
	% del total	5,7%	14,3%	5,7%	14,3%	8,6%	17,1%	2,9%	17,1%	5,7%	2,9%
	Residuo	-1,2	1,2	-1,2	1,2	-1,1	1,1	-2,2	2,2	0,6	-0,6
	Residuo corregido	-1,0	1,0	-1,0	1,0	-0,9	0,9	-1,9	1,9	0,8	-0,8
10	Recuento	8	3	7	4	5	2	3	0	4	0
	Frecuencia esperada	5,0	6,0	5,0	6,0	3,2	3,8	1,4	1,6	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	50,0%	15,8%	43,8%	21,1%	31,3%	10,5%	18,8%	0,0%	25,0%	0,0%
	% del total	22,9%	8,6%	20,0%	11,4%	14,3%	5,7%	8,6%	0,0%	11,4%	0,0%
	Residuo	3,0	-3,0	2,0	-2,0	1,8	-1,8	1,6	-1,6	2,2	-2,2
	Residuo corregido	2,2	-2,2	1,4	-1,4	1,5	-1,5	2,0	-2,0	2,3	-2,3
Total	Recuento	16	19	14	18	15	19	12	18	15	18
	Frecuencia esperada	15,9	18,9	15,1	17,9	15,5	18,5	13,8	16,2	15,1	17,9
	% dentro de Descripción de sexo	100%	100%	87,6%	89,5%	94,0%	100%	75,3%	94,7%	93,8%	89,5%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Nuevamente, en este punto de la investigación se ha considerado oportuno continuar mediante el análisis Clúster desarrollado en el subpunto anterior¹²².

La Figura 19 muestra el resultado del análisis Clúster¹²³ de los valores obtenidos como medida de calidad de expertos para las aplicaciones de pavimentos en función del material empleado y su uso en la vivienda.

FIGURA 19. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 31 PERCEPCIÓN DE CALIDAD EXPERTOS PAVIMENTOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA¹²⁴

En esta figura se puede observar que los materiales se han agrupado en 4 grupos:

Grupo 1: Se conforma por materiales de peor calidad percibida por los expertos, para todas las aplicaciones propuestas.: acero, biocalcarenitas, panel prefabricado, azulejo, ladrillo cara-vista, pintura, linóleum, vidrio, barro cocido, pizarra, parquet, tarima y moqueta.

¹²² Ver para recordar la explicación las páginas 286, 287 y 288.

¹²³ Se aclara que se ha realizado un Análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos: dendograma, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Por otro lado en la gráfica se ha representado la línea diagonal, en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

¹²⁴ Se aclara que Biocalca, Panel Pr, Barro Co, Gres Esm, Gres Rús, Gres Por, Mármol C, son una simplificación de las siglas de los materiales de construcción biocalcarenitas, panel prefabricado, barro cocido, gres esmaltado, gres rústico, gres porcelánico y mármol comercial, respectivamente.

Grupo 2: Lo componen la pizarra y el silestone. Llama la atención esta agrupación dado que son materiales de características técnicas muy distintas, por lo que sólo se justifica su agrupación por un desconocimiento relativo de los mismos.

Grupo 3: Está compuesto por: parquet, tarima y moqueta, los cuales solamente se perciben de calidad para aplicaciones específicas, en concreto dormitorios y salones, no percibiéndose adecuado para el resto de las aplicaciones propuestas.

Grupo 4: Está formado por materiales de mayor calidad percibida para cualquier aplicación de las propuestas y por tanto, considerados materiales versátiles: pétreos granito, gneis, mármol, mármol comercial, los materiales cerámicos (gres esmaltado, gres rústico y gres porcelánico).

Los datos de valores medios obtenidos de la percepción de calidad de expertos para pavimentos se han estudiado mediante el ACP, ejecutando un método de rotación mediante la normalización Varimax.

Como en los casos anteriores, es necesario realizar previamente la prueba de esfericidad de Barlett para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad, por lo que la finalidad de la Tabla 36 es la de comprobar si existen correlaciones $\neq 0$ en la matriz de correlación inicial.

Tabla 36: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS EXPERTOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,814
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	386,204
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta Tabla 36 se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO (índice de Kaiser-Meyer-Oklin) para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Así pues, según el baremo de Kaiser, el índice 0,814 sería satisfactorio¹²⁵, pudiéndose utilizar por ser $> 0,50$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula de la matriz identidad.

A continuación, en la Tabla 37 se muestra la matriz de componentes rotados y un resumen de los resultados del ACP, donde las 7 variables iniciales, constituidas por las zonas húmedas ((baño, cocina) y exteriores (galería, terraza)) y las zonas resto de estancias ((dormitorio y salón) y edificio), se consiguen reducir a 1 componente, donde se correlacionan todas ellas.

¹²⁵ El baremo de Kaiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, Mª T; DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*. Thomson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

Tabla 37: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD PAVIMENTOS EXPERTOS

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO BAÑO	0,967
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO COCINA	0,963
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO GALERÍA	0,943
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO TERRAZA	0,973
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO DORMITORIO	0,841
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO SALÓN	0,847
MEDIA CALIDAD PAVIMENTO EDIFICIO	0,982

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Es importante considerar que las puntuaciones factoriales exactas sólo se pueden calcular cuando la extracción de factores se ha realizado mediante el ACP, teniendo en cuenta para su interpretación que éstas no son más que el valor de cada una de las medias de las calidades de los materiales. Dichas puntuaciones factoriales permiten determinar en qué medida se dan los factores para los expertos. Por ejemplo, la puntuación factorial individual del experto es la que el experto “i” habría obtenido de la variable “K”.

La Tabla 38, muestra la varianza total explicada, siendo en este caso del 86,963%.

Tabla 38: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD EXPERTOS PARA LAS APLICACIONES DE PAVIMENTOS

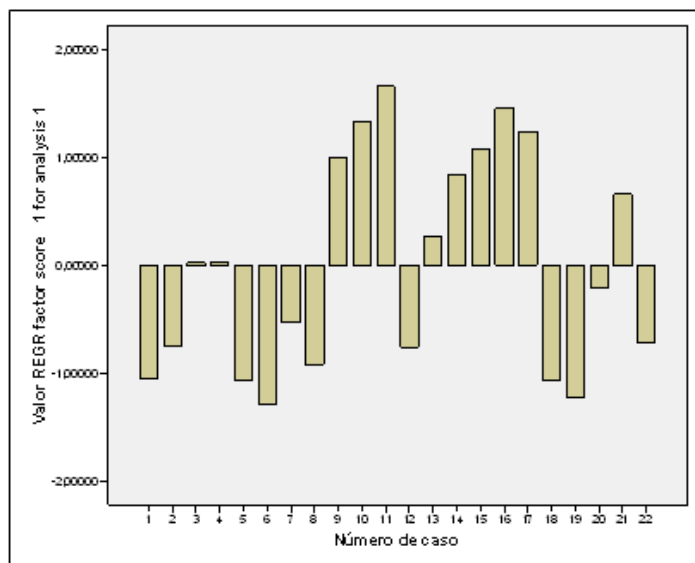
Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	6,087	86,963	86,963

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Figura 20 se representan gráficamente los valores de las puntuaciones factoriales. Los materiales que presentan puntuaciones factoriales positivas son los mismos que se habían indicado anteriormente como mejor valorados desde el punto de vista estético por los expertos (materiales versátiles), para todas las aplicaciones de pavimentos propuestas.

FIGURA 20: GRÁFICO DE BARRAS CON LOS VALORES DE LAS PUNTUACIONES FACTORIALES DE CADA MATERIA¹²⁶



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Respecto a lo expuesto, también cabe indicar que los materiales con puntuaciones factoriales más elevadas son: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol comercial, mármol, granito, gneis y el terrazo. Asimismo, se observa que materiales valorados positivamente para aplicaciones específicas parquet, tarima y pizarra, obtienen puntuaciones factoriales positivas, pero con valores mucho más bajos, especialmente en los 2 primeros.

¹²⁶ Leyenda de materiales de la Figura 20: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol comercial, 15. Mármol, 16. Granito, 17. Gneis, 18. Biocalcarenitas, 19. Pinturas, 20. Silestone, 21. Terrazo y 22. Vidrio.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

3. Análisis de la percepción de calidad de los expertos para las aplicaciones de revestimientos en función del material y su uso en la vivienda, se debe decir que:

La Tabla 39 muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos¹²⁷ de la calidad percibida por los expertos, respecto a los materiales aplicados a revestimientos, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material y para cada ubicación.

TABLA 35: PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS EXPERTOS PARA LAS APLICACIONES DE REVESTIMIENTOS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL EMPLEADO Y SU USO EN LA VIVIENDA

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO	MEDIA	DESV. TÍPICA	C _v
ACERO	1,77	3,94	2,54	2,46	1,51	3,37	5,31	2,99	1,33	0,44
LINÓLEUM	1,09	1,11	0,66	0,54	0,89	1,09	1,09	0,92	0,24	0,26
PARQUET	0,23	0,23	0,11	0,29	1,14	1,09	0,54	0,52	0,43	0,83
TARIMA	0,11	0,11	0,11	0,23	1,06	1,06	0,49	0,45	0,44	0,98
PANEL PREFABRICADO	0,86	0,49	0,77	3,17	2,20	2,29	5,94	2,25	1,90	0,84
LADRILLO CARA-VISTA	1,60	1,91	5,29	6,77	3,00	3,46	7,69	4,25	2,38	0,56
BARRO COCIDO	1,60	1,46	2,17	2,57	1,54	1,80	2,46	1,94	0,46	0,24
AZULEJO	7,89	8,09	7,86	5,97	1,11	0,94	3,77	5,09	3,16	0,62
GRES RÚSTICO	4,89	4,83	4,74	4,46	1,80	1,60	2,69	3,57	1,49	0,42
GRES ESMALTADO	7,06	7,34	6,97	5,74	1,63	1,63	3,46	4,83	2,55	0,53
GRES PORCELÁNICO	7,86	7,63	7,74	6,20	2,43	2,69	3,83	5,48	2,44	0,45
MOQUETA	0,03	0,03	0,03	0,34	1,46	1,14	1,06	0,58	0,62	1,07
PIZARRA	6,49	6,17	5,83	5,89	4,80	6,06	6,71	5,99	0,61	0,10
MÁRMOL COMERCIAL	6,80	6,26	5,31	4,97	3,86	4,43	6,54	5,45	1,12	0,21
MÁRMOL	7,37	6,63	5,40	5,11	4,54	4,94	6,77	5,82	1,08	0,19
GRANITO	7,54	7,34	6,66	6,37	5,14	5,54	6,74	6,48	0,88	0,14
GNEIS	7,46	7,00	6,03	5,69	4,11	4,31	6,46	5,87	1,27	0,22
BIOCALCARENITAS	4,29	3,66	3,06	4,06	3,40	3,69	5,66	3,97	0,85	0,21
PINTURAS	2,77	4,31	3,97	5,00	8,31	8,37	7,17	5,70	2,24	0,39
SILESTONE	5,97	6,89	5,00	3,94	1,77	2,09	4,49	4,31	1,89	0,44
TERRAZO	0,34	0,34	0,34	0,34	0,40	0,40	0,51	0,38	0,06	0,16
VIDRIO	5,40	4,63	4,37	4,66	4,00	4,51	6,31	4,84	0,77	0,16
TOTAL	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	1,00
MEDIA	4,11	3,86	2,85	2,73	3,02	4,35	3,71	1,28	4,06	3,17
ERROR TIP. DE LA MEDIA	0,62	0,56	0,48	0,40	0,44	0,53	0,45	0,18	0,64	3,56
MÍNIMO	0,03	0,03	0,23	0,40	0,40	0,49	0,38	0,06	0,03	0,50
MÁXIMO	8,09	7,86	6,77	8,31	8,37	7,69	6,48	3,16	7,89	2,50
DESVIACIÓN TÍPICA	2,91	2,64	2,25	1,88	2,04	2,47	2,10	0,86	3,01	3,50
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,71	0,68	0,79	0,69	0,68	0,57	0,57	0,67	0,74	1,10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En general, para cada material, los expertos asignan una baja puntuación para la percepción de calidad. Se observa que para esta aplicación, los expertos perciben un grupo muy reducido de materiales versátiles, formado exclusivamente por pétreos naturales.

Analizando los valores medios de esta tabla por filas para cada material en las distintas aplicaciones, se observa que los materiales: acero, linóleoum, parquet, tarima, panel prefabricado, barro cocido, moqueta y terrazo, no son percibidos por los expertos como adecuados desde el punto de vista de calidad para aplicaciones de revestimientos, obteniendo todos ellos valores medios muy bajos (< 3).

¹²⁷ De nuevo, para obtener información de las variables numéricas de la investigación.

Si esto se compara simultáneamente con los valores bajos de las desviaciones estándar y con el coeficiente de variación, se aprecia que, linóleo, parquet, tarima, barro cocido, moqueta y terrazo, no gustan en ninguna de las ubicaciones del revestimiento propuestas. Asimismo, destacan los materiales acero y panel prefabricado ya que se perciben como adecuados para la aplicación de edificio, como era de esperar por sus prestaciones técnicas.

Siguiendo con el análisis, encontramos los materiales: ladrillo cara-vista, gres rústico, gres esmaltado, biocalcarentas, silestone y vidrio, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 3 y 5, presentando valores de desviación estándar más elevados, lo cual implica que en algunas aplicaciones se consideren ligeramente más adecuados, con las excepciones de las biocalcarentas y el vidrio, por considerarlos de un nivel de calidad percibida estable para todas las aplicaciones propuestas, aspecto que se traduce en menores valores de desviación estándar.

Además indicar que los expertos perciben de mayor calidad, con valores medios > 5 , al conjunto de materiales formados por: azulejo, gres porcelánico, pizarra, mármol comercial, mármol, granito, gneis y pintura. Al comparar sus desviaciones estándar, se aprecian valores altos asociados a que la calidad percibida por los expertos es muy dispar, en función de la aplicación que se les dé. Exceptuando el granito, el resto de materiales son percibidos sólo como adecuados para las aplicaciones de zonas húmedas y exteriores.

Por otro lado, con una menor desviación estándar encontramos los pétreos naturales, por lo que además de ser adecuados para las aplicaciones anteriores, se perciben también como tales para el edificio. Contrariamente, la pintura tan sólo se percibe positivamente para resto de estancias y edificio, presentando por este motivo desviaciones estándar más elevadas.

De forma similar a los usuarios, los expertos perciben algunos materiales como de calidad, tan solo para aplicaciones específicas.

Igualmente, se puede observar que por el valor medio y la desviación estándar obtenida, el granito se percibe como el material de mayor calidad y más versátil para todas las aplicaciones propuestas, en coherencia con las características intrínsecas del material.

En la misma línea se encuentra el gneis, que con características similares y siendo apropiado para todos los casos propuestos, obtiene una desviación estándar mayor y puntuaciones más bajas, especialmente en zonas resto de estancias, quizá por ser un material menos conocido y de mayor coste económico.

Al analizar Tabla 39 por columnas para cada una de las aplicaciones propuestas, se observa que los valores medios son bajos y las desviaciones estándar altas, lo que indica que para cada una de las aplicaciones propuestas, sólo un grupo de materiales cumple los requisitos considerados por los expertos.

Azulejo, gres porcelánico, gres esmaltado, granito, gneis, mármol, mármol comercial, pizarra y silestone son percibidos con mayor calidad para las zonas húmedas, y consiguientemente más aceptados. El azulejo es el más valorado de todos, con una mínima diferencia respecto del gres porcelánico, granito, gneis y mármol, factor claramente relacionado con su menor coste económico y su tradicional empleo en zonas húmedas, además de su adecuada durabilidad, su facilidad de mantenimiento y su limpieza.

Respecto a los materiales usados en zonas exteriores, se valoran positivamente el ladrillo cara-vista, el azulejo, el gres esmaltado, el gres porcelánico y el granito. Siendo el gres porcelánico el mejor valorado, con una diferencia $< 1\%$. También se recalca la no aceptación del gres rústico para estas aplicaciones dadas las características óptimas que presenta; se considera que los expertos se dejaron llevar por la baja aceptación inicial de los usuarios para puntuar este material.

Para el resto de estancias se valora la pintura, con una diferencia cercana al 30% con respecto al siguiente material mejor valorado, el granito. Esto indica claramente la preferencia de calidad, basada posiblemente en el factor económico (bajo coste), facilidad de aplicación y la estética, respecto del granito.

Para los revestimientos del edificio se percibe de mayor calidad el ladrillo cara-vista, seguido de la pintura y los materiales pétreos naturales. En este caso, el ladrillo cara-vista y la pintura responden a aspectos de economía y a la tradición de uso de la provincia de Alicante, mientras que la elevada calidad percibida de los pétreos parece responder a un gusto por la ornamentación asociado a un elevado poder adquisitivo, hecho que contrasta con que el gres porcelánico sea percibido con escasa calidad, a pesar de tener características similares a los pétreos (e incluso superiores en algunos casos), junto con una mayor facilidad de puesta en obra.

Todos estos resultados denotan que la percepción de calidad de la pintura se prioriza para el resto de estancias, el material cerámico y los pétreos naturales (a excepción de las biocalcarenitas, por sus bajas prestaciones técnicas) para las zonas húmedas y el ladrillo cara-vista y, de nuevo, los pétreos naturales (a excepción también de las biocalcarenitas) para el edificio.

Como en el caso de estudio de pavimentos se ha considerado oportuno realizar para la aplicación de revestimientos una tabulación cruzada de los datos mejor percibidos por los expertos mediante la realización, en este caso, de 2 tablas de contingencia ya que para zonas resto de estancias sólo cumplía la aceptación del revestimiento de pintura y con mucha distancia los pétreos naturales¹²⁸ (pizarra, mármol comercial, mármol o granito).

¹²⁸ Se considera que puntualmente se realizaría algún tipo de aplacado, no la totalidad de la estancia.

Resumiéndose en estas tablas la asociación entre la variable el género de los evaluados (que se inserta en columna) y la percepción estética de los materiales más aceptados por los expertos para la aplicación de revestimientos para las zonas húmedas (baño y cocina) que se inserta en las filas. Siendo, por tanto, el objetivo de las 2 tablas (como en el caso de pavimentos) contrastar hasta qué punto puede o no darse una relación significativa entre las variables de percepción de calidad con las variables por género.

La Tabla 40 y la Tabla 41 (páginas siguientes) corresponden con las zonas húmedas y muestran las tablas de contingencia de la percepción de calidad de los materiales versátiles para el revestimiento del baño (Tabla 40) y revestimiento de la cocina (Tabla 41) en relación con el sexo de los expertos. En cada celda de estas tablas podemos encontrar la frecuencia observada que representa el número de casos que cumplen las dos características simultáneamente de la muestra, además de valorar los tantos por ciento que representa esta frecuencia por filas, por columnas y sobre el total.

En el caso del baño y la cocina los materiales versátiles son el azulejo, el gres esmaltado, el gres porcelánico, el granito y el gneis con una variación que oscila en un rango de aproximadamente un 90% a un 100% tanto para hombres como para mujeres. De hecho, respecto a los valores individuales el azulejo es aceptado en baño y cocina con una puntuación igual o superior a 8 por 10 hombres y por 13 mujeres, y sin embargo coherentemente con sus características técnicas en el pavimento no obtiene la aprobación de aceptación de percepción de calidad. La ligera diferencia de puntuación que existe respecto al azulejo puede obedecer a que este tipo de cerámico se ha utilizado tradicionalmente para el revestimiento de un baño por sus altas prestaciones técnicas y bajo coste económico.

Sin embargo, suscita interés en los resultados ver que el silestone queda con valores inferiores en baño y cocina lo cual pueda deberse al menor uso que tradicionalmente se le ha dado en el baño, aspecto que sin duda, afectan negativamente al material. Poniéndose de nuevo de manifiesto en relación a los usuarios que para cada aplicación propuesta el experto percibe como versátiles más materiales de los propuestos. Asimismo, no sorprende que por calidades técnicas los expertos puntúen por delante del mármol tanto al gres porcelánico como al granito y el gneis.

Finalmente decir que se considera en término general que existe poca diferencia por género para ambas aplicaciones estudiadas.

Una vez determinado el grado de asociación entre la variable de género de los evaluados y la variable de percepción de calidad de los materiales más aceptados por los expertos para las aplicaciones de revestimientos de las zonas húmedas (baño y cocina) resta valorar si éstas son estadísticamente significativas, realizándose de forma similar al ejemplo mostrado en la Tabla 4 (ver página 283).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 40: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DEL BAÑO POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

Puntuación de la percepción de calidad en el revestimiento del baño		Descripción de sexo									
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Granito		Gneis	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	1	1	1	2	2	2	4	1	3	1
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,3	2,7	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	5,3%	6,3%	10,5%	12,5%	10,5%	25,0%	5,3%	18,8%	5,3%
	% del total	2,9%	2,9%	2,9%	5,7%	5,7%	5,7%	11,4%	2,9%	8,6%	2,9%
	Residuo	0,1	-0,1	-0,4	0,4	0,2	-0,2	1,7	-1,7	1,2	-1,2
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,5	0,5	0,2	-0,2	1,7	-1,7	1,2	-1,2
6	Recuento	3	1	2	6	2	1	2	2	3	4
	Frecuencia esperada	1,8	2,2	3,7	4,3	1,4	1,6	1,8	2,2	3,2	3,8
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	5,3%	12,5%	31,6%	12,5%	5,3%	12,5%	10,5%	18,8%	21,1%
	% del total	8,6%	2,9%	5,7%	17,1%	5,7%	2,9%	5,7%	5,7%	8,6%	11,4%
	Residuo	1,2	-1,2	-1,7	1,7	0,6	-0,6	0,2	-0,2	-0,2	0,2
	Residuo corregido	1,2	-1,2	-1,3	1,3	0,8	-0,8	0,2	-0,2	-0,2	0,2
7	Recuento	2	3	1	3	0	4	1	5	0	4
	Frecuencia esperada	2,3	2,7	1,8	2,2	1,8	2,2	2,7	3,3	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	15,8%	6,3%	15,8%	0,0%	21,1%	6,3%	26,3%	0,0%	21,1%
	% del total	5,7%	8,6%	2,9%	8,6%	0,0%	11,4%	2,9%	14,3%	0,0%	11,4%
	Residuo	-0,3	0,3	-0,8	0,8	-1,8	1,8	-1,7	1,7	-1,8	1,8
	Residuo corregido	-0,3	0,3	-0,9	0,9	-2,0	2,0	-1,6	1,6	-2,0	2,0
8	Recuento	3	5	4	4	3	4	3	6	4	5
	Frecuencia esperada	3,7	4,3	3,7	4,3	3,2	3,8	4,1	4,9	4,1	4,9
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	26,3%	25,0%	21,1%	18,8%	21,1%	18,8%	31,6%	25,0%	26,3%
	% del total	8,6%	14,3%	11,4%	11,4%	8,6%	11,4%	8,6%	17,1%	11,4%	14,3%
	Residuo	-0,7	0,7	0,3	-0,3	-0,2	0,2	-1,1	1,1	-0,1	0,1
	Residuo corregido	-0,5	0,5	0,3	-0,3	-0,2	0,2	-0,9	0,9	-0,1	0,1
9	Recuento	3	4	4	1	4	3	2	1	2	1
	Frecuencia esperada	3,2	3,8	2,3	2,7	3,2	3,8	1,4	1,6	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	21,1%	25,0%	5,3%	25,0%	15,8%	12,5%	5,3%	12,5%	5,3%
	% del total	8,6%	11,4%	11,4%	2,9%	11,4%	8,6%	5,7%	2,9%	5,7%	2,9%
	Residuo	-0,2	0,2	1,7	-1,7	0,8	-0,8	0,6	-0,6	0,6	-0,6
	Residuo corregido	-0,2	0,2	1,7	-1,7	0,7	-0,7	0,8	-0,8	0,8	-0,8
10	Recuento	4	4	3	1	5	4	4	3	4	3
	Frecuencia esperada	3,7	4,3	1,8	2,2	4,1	4,9	3,2	3,8	3,2	3,8
	% dentro de Descripción de sexo	25,0%	21,1%	18,8%	5,3%	31,3%	21,1%	25,0%	15,8%	25,0%	15,8%
	% del total	11,4%	11,4%	8,6%	2,9%	14,3%	11,4%	11,4%	8,6%	11,4%	8,6%
	Residuo	0,3	-0,3	1,2	-1,2	0,9	-0,9	0,8	-0,8	0,8	-0,8
	Residuo corregido	0,3	-0,3	1,2	-1,2	0,7	-0,7	0,7	-0,7	0,7	-0,7
Total	Recuento	16	18	15	17	16	18	16	18	16	18
	Frecuencia esperada	15,6	18,4	14,7	17,3	15,5	18,5	15,5	18,5	15,5	18,5
	% dentro de Descripción de sexo	100,0%	94,9%	93,9%	89,6%	100,0%	94,9%	100,0%	94,8%	100,0%	94,9%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 41: TABLA DE CONTINGENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE LOS MATERIALES VERSÁTILES PARA EL REVESTIMIENTO DE LA COCINA POR DESCRIPCIÓN DE SEXO DE LOS EXPERTOS

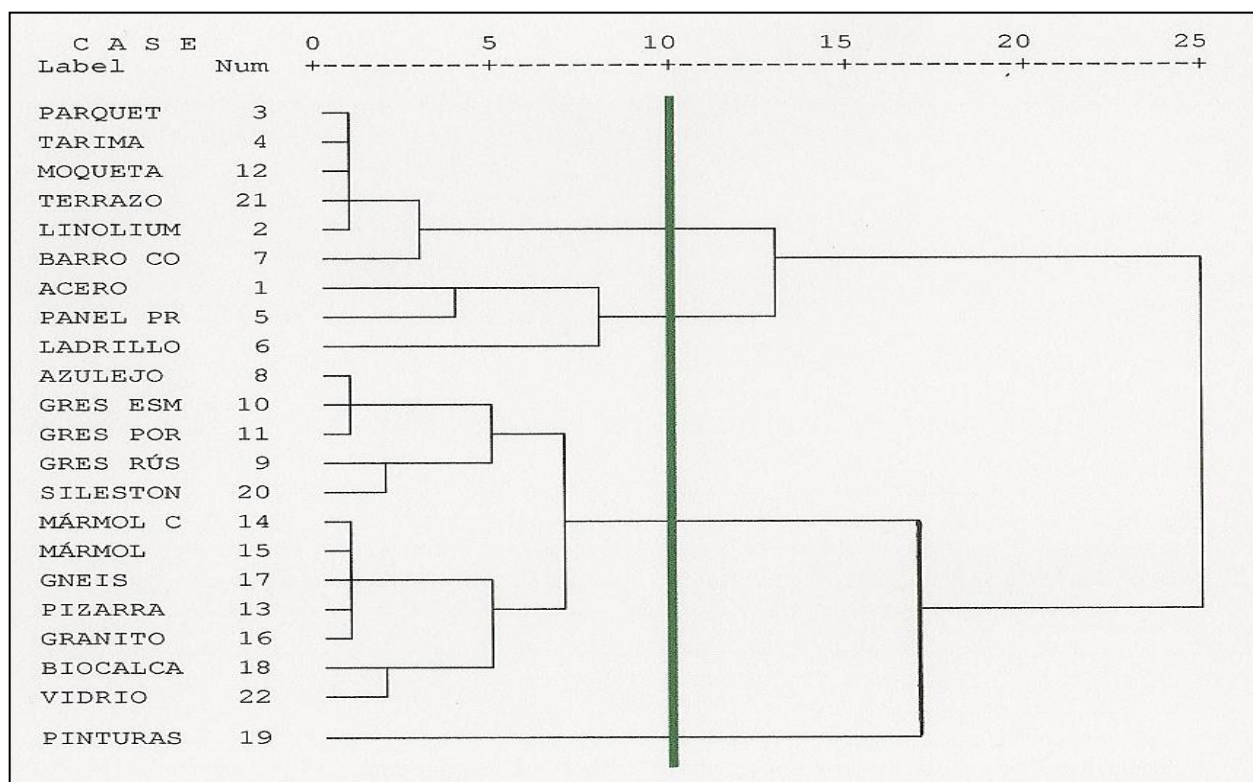
Puntuación de la percepción de calidad en el revestimiento de cocina		Descripción de sexo									
		Azulejo		Gres esmaltado		Gres porcelánico		Granito		Gneis	
	Valores	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
5	Recuento	1	1	1	2	2	2	4	1	3	1
	Frecuencia esperada	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,3	2,7	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	6,3%	5,3%	6,3%	10,5%	12,5%	10,5%	25,0%	5,3%	18,8%	5,3%
	% del total	2,9%	2,9%	2,9%	5,7%	5,7%	5,7%	11,4%	2,9%	8,6%	2,9%
	Residuo	0,1	-0,1	-0,4	0,4	0,2	-0,2	1,7	-1,7	1,2	-1,2
	Residuo corregido	0,1	-0,1	-0,5	0,5	0,2	-0,2	1,7	-1,7	1,2	-1,2
6	Recuento	3	1	2	6	2	1	2	2	3	4
	Frecuencia esperada	1,8	2,2	3,7	4,3	1,4	1,6	1,8	2,2	3,2	3,8
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	5,3%	12,5%	31,6%	12,5%	5,3%	12,5%	10,5%	18,8%	21,1%
	% del total	8,6%	2,9%	5,7%	17,1%	5,7%	2,9%	5,7%	5,7%	8,6%	11,4%
	Residuo	1,2	-1,2	-1,7	1,7	0,6	-0,6	0,2	-0,2	-0,2	0,2
	Residuo corregido	1,2	-1,2	-1,3	1,3	0,8	-0,8	0,2	-0,2	-0,2	0,2
7	Recuento	2	3	1	3	0	4	1	5	0	4
	Frecuencia esperada	2,3	2,7	1,8	2,2	1,8	2,2	2,7	3,3	1,8	2,2
	% dentro de Descripción de sexo	12,5%	15,8%	6,3%	15,8%	0,0%	21,1%	6,3%	26,3%	0,0%	21,1%
	% del total	5,7%	8,6%	2,9%	8,6%	0,0%	11,4%	2,9%	14,3%	0,0%	11,4%
	Residuo	-0,3	0,3	-0,8	0,8	-1,8	1,8	-1,7	1,7	-1,8	1,8
	Residuo corregido	-0,3	0,3	-0,9	0,9	-2,0	2,0	-1,6	1,6	-2,0	2,0
8	Recuento	3	5	4	4	3	4	3	6	4	5
	Frecuencia esperada	3,7	4,3	3,7	4,3	3,2	3,8	4,1	4,9	4,1	4,9
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	26,3%	25,0%	21,1%	18,8%	21,1%	18,8%	31,6%	25,0%	26,3%
	% del total	8,6%	14,3%	11,4%	11,4%	8,6%	11,4%	8,6%	17,1%	11,4%	14,3%
	Residuo	-0,7	0,7	0,3	-0,3	-0,2	0,2	-1,1	1,1	-0,1	0,1
	Residuo corregido	-0,5	0,5	0,3	-0,3	-0,2	0,2	-0,9	0,9	-0,1	0,1
9	Recuento	3	4	4	1	4	3	2	1	2	1
	Frecuencia esperada	3,2	3,8	2,3	2,7	3,2	3,8	1,4	1,6	1,4	1,6
	% dentro de Descripción de sexo	18,8%	21,1%	25,0%	5,3%	25,0%	15,8%	12,5%	5,3%	12,5%	5,3%
	% del total	8,6%	11,4%	11,4%	2,9%	11,4%	8,6%	5,7%	2,9%	5,7%	2,9%
	Residuo	-0,2	0,2	1,7	-1,7	0,8	-0,8	0,6	-0,6	0,6	-0,6
	Residuo corregido	-0,2	0,2	1,7	-1,7	0,7	-0,7	0,8	-0,8	0,8	-0,8
10	Recuento	4	4	3	1	5	4	4	3	4	3
	Frecuencia esperada	3,7	4,3	1,8	2,2	4,1	4,9	3,2	3,8	3,2	3,8
	% dentro de Descripción de sexo	25,0%	21,1%	18,8%	5,3%	31,3%	21,1%	25,0%	15,8%	25,0%	15,8%
	% del total	11,4%	11,4%	8,6%	2,9%	14,3%	11,4%	11,4%	8,6%	11,4%	8,6%
	Residuo	0,3	-0,3	1,2	-1,2	0,9	-0,9	0,8	-0,8	0,8	-0,8
	Residuo corregido	0,3	-0,3	1,2	-1,2	0,7	-0,7	0,7	-0,7	0,7	-0,7
Total	Recuento	16	18	15	17	16	18	16	18	16	18
	Frecuencia esperada	15,6	18,4	14,7	17,3	15,5	18,5	15,5	18,5	15,5	18,5
	% dentro de Descripción de sexo	100,0%	94,9%	93,9%	89,6%	100,0%	94,9%	100,0%	94,8%	100,0%	94,9%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Llegados a este punto de la investigación, se consideró oportuno continuar mediante el análisis Clúster desarrollado en los subpuntos anteriores.

La Figura 21 muestra el resultado de dicho análisis¹²⁹ de los valores obtenidos como medida de la percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimientos en función del material empleado y su uso en la vivienda.

FIGURA 21. DENDOGRAMA DE DATOS DE LA TABLA 35 PERCEPCIÓN DE CALIDAD EXPERTOS REVESTIMIENTOS VERTICALES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA¹³⁰

En esta figura se puede observar que los materiales se han agrupado en 4 grupos:

Grupo 1: Se recogen los materiales peor percibidos por los expertos, desde el punto de vista de calidad, para todas las aplicaciones propuestas: parquet, tarima, moqueta, terrazo, linóleoum y barro cocido.

Grupo 2: Lo conforman los materiales que los expertos perciben como apropiados para el edificio: acero, panel prefabricado y ladrillo cara-vista. Se unen al Grupo 1 prácticamente al final del proceso, por ser adecuado también para las zonas exteriores.

¹²⁹ Se aclara que se ha realizado un análisis Clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Por otro lado, en la gráfica se ha representado la línea diagonal, en color verde, únicamente con el objetivo de marcar una referencia para la interpretación de los resultados.

¹³⁰ Se aclara que Barro Co, Gres Esm, Gres Por, Gres Rús, Mármol C, Bionalca, son una simplificación de las siglas de los materiales de construcción barro cocido, gres esmaltado, gres porcelánico, gres rústico, mármol comercial y bioalcalarenitas, respectivamente.

Grupo 3: Es el más versátil y está formado por los materiales más adecuados para zonas húmedas, exteriores y edificio: materiales cerámicos (azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico y gres rústico) y silestone (idóneos para zonas húmedas y exteriores), y los pétreos naturales (mármol comercial, mármol, gneis, pizarra y granito) (adecuados para las tres zonas). Por otro lado, los materiales biocalcarentas y vidrio se asocian al principio del proceso del grupo 3 por ser considerados como validos exclusivamente para la zona edificio.

Grupo 4: Constituido exclusivamente por la pintura, que consigue su máxima calidad percibida en las zonas generales de la vivienda y en el edificio. Este resultado es acorde con la percepción estética de los usuarios de este material, aceptación que puede influenciar en la calidad percibida por los expertos. Este material ha quedado aislado del resto de los grupos porque se percibe de calidad solamente para aplicaciones específicas, no pudiéndose considerar de forma genérica, ni inadecuado, ni versátil.

Los datos de valores medios obtenidos de la percepción de calidad de expertos para pavimentos se han estudiado mediante el ACP, ejecutando un método de rotación mediante la normalización Varimax.

Como se ha comentado anteriormente¹³¹ es necesario realizar previamente la prueba de esfericidad de Barlett, para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad. La Tabla 42 tiene como finalidad comprobar la existencia de correlaciones $\neq 0$ en la matriz de correlación inicial.

Tabla 42: KMO Y PRUEBA DE BARTLETT. PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS EXPERTOS

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,623
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	261,135
	gl	21
	Sig	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se establece una medida de adecuación de la muestra mediante la utilización del KMO para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados, con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Así pues y según el baremo de Kaiser, el índice de 0,623 sería mediocre¹³², pero se podría utilizar por ser $> 0,50$. De nuevo, se ha de decir que la prueba de la Esfericidad de Barlett ha sido significativa, rechazando la hipótesis nula de la matriz identidad.

¹³¹ Se puede consultar la explicación en las páginas 290 y 291.

¹³² El baremo de Káiser ha sido consultado en MARTÍN, Q., CABERO, Mª T; DE LA PAZ, Y. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*. Thomson, Madrid, España, pp. 328, (2008).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

A continuación, se muestra un resumen de los resultados del ACP, dado que tras este estudio, las 7 variables iniciales se han reducido a 2 componentes.

La Tabla 43, página siguiente, muestra la matriz de componentes rotados, la cual nos indica que la variable que engloba las zonas húmedas (baño, cocina) y exteriores (galería, terraza), se sitúa en la 1ª componente y la variable resto de estancias (dormitorio y salón) y edificio, en la 2ª componente.

Tabla 43: MATRIZ DE COMPONENTES EN EL ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS VERTICALES EXPERTOS

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO BAÑO	0,950	0,196
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO COCINA	0,948	0,219
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO GALERÍA	0,956	0,241
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO TERRAZA	0,821	0,482
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO DORMITORIO	0,190	0,951
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO SALÓN	0,198	0,964
MEDIA CALIDAD REVESTIMIENTO EDIFICIO	0,427	0,821

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

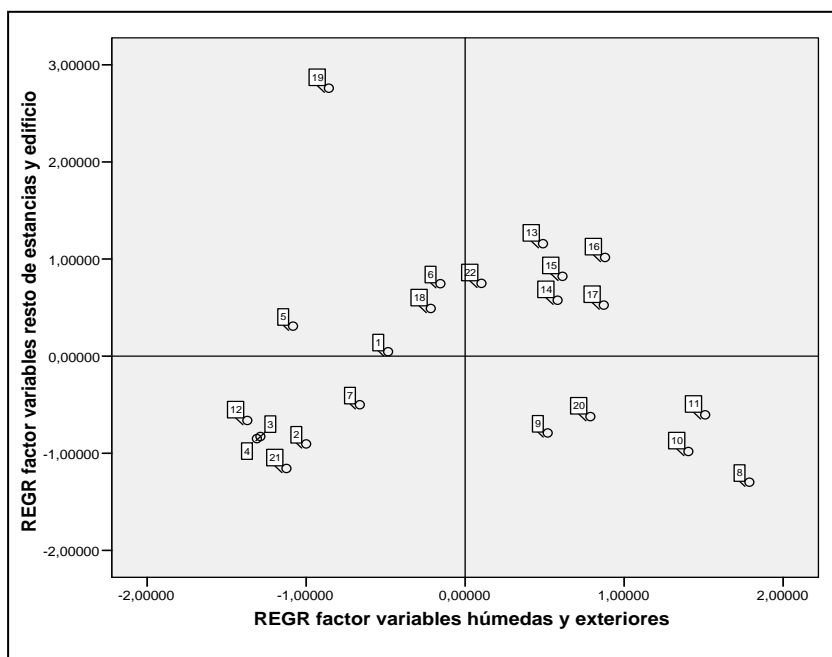
Seguidamente, la Figura 22, muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado, en el que podemos observar que el ladrillo cara-vista, las biocalcarenitas y el vidrio, están clara y positivamente relacionados con la componente 2, por ser muy pequeña su distancia al eje de ordenadas. En esta figura sorprende la inclusión del vidrio para revestimientos de dormitorios y salones, ya no por sus cualidades técnicas, sino por los aspectos estéticos y su tradición de uso. Por el contrario, no aparece en el gráfico ningún material que se pueda correlacionar negativamente de manera inequívoca con la componente 2.

Por otro lado, acero, panel prefabricado y barro cocido, están clara y negativamente correlacionados con la componente, 1 por lo que son percibidos por los expertos como materiales de baja calidad para el revestimiento de zonas húmedas y exteriores, posiblemente por razones de durabilidad en estos ambientes. Sin embargo, el gres porcelánico, el mármol comercial, el gneis y el silestone, quedan correlacionados clara y positivamente con la componente 1.

Estos últimos resultados son coherentes con las características técnicas de estos materiales, aunque llama la atención que materiales con características similares (mármol, pizarra) o incluso superiores en algunos casos (granito), no hayan quedado claramente correlacionados con esta componente. Se debe indicar también, que queda un conjunto de materiales que por su distancia a los ejes, no se pueden correlacionar claramente con ninguna de las componentes.

A pesar de ello, se podría asumir que linóleoum, parquet, tarima, moqueta y terrazo, se perciben negativamente desde el punto de vista de la calidad, como revestimientos para cualquiera de las aplicaciones propuestas .En este caso confluyen diferentes factores como: aspectos técnicos relacionados con la limpieza y el mantenimiento (moqueta), de falta de durabilidad en ambientes húmedos (madera y linóleoum) y estéticos (linóleoum y terrazo).

FIGURA 22: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD REVESTIMIENTOS VERTICALES EXPERTOS.¹³³



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, el gres rústico, el gres esmaltado y el azulejo, aparecen relacionados positivamente con zonas húmedas y exteriores, y negativamente para resto de estancias y edificios. Igualmente, se considera que los expertos se han dejado llevar claramente por la percepción estética de estos materiales, dado que poseen prestaciones adecuadas desde el punto de vista técnico, para ser utilizadas en cualquiera de las aplicaciones propuestas.

¹³³ Leyenda de materiales de la Figura 22: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara- vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol comercial, 15. Mármol, 16. Granito, 17. Gneis, 18. Biocalcarentas, 19. Pinturas, 20. Silestone, 21. Terrazo y 22. Vidrio.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Conjuntamente, se aclara que la pizarra, el mármol y el granito se revelan como los materiales para revestimientos de mayor calidad percibida por los expertos para cualquiera de las aplicaciones propuestas.

Se considera que este resultado se basa en la tradición de uso como materiales de altas prestaciones que simbolizan un mayor poder adquisitivo, además de en sus características técnicas.

Como conclusión a este ACP, sólo se puede decir con ciertas garantías, que la pintura se presenta como el material mejor valorado para unas aplicaciones muy específicas, como son las estancias y el edificio. Para la aplicación de zonas húmedas y exteriores (galería) el mejor valorado es el azulejo.

Los materiales que pueden ser considerados versátiles y estéticamente aceptados por los expertos, en general para la mayoría de las aplicaciones propuestas son el granito en primer lugar y la pizarra en segundo.

Resulta evidente que estos resultados están claramente influenciados por la percepción estética de los expertos para determinadas aplicaciones, no siendo coherente la baja puntuación alcanzada por muchos de los materiales estudiados en revestimientos en algunas aplicaciones (dormitorio y salón).

La Tabla 44 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes que, tras el análisis, han presentado valores propios > 1 . Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con estas 2 componentes obtenidas de este análisis, es posible explicar un porcentaje cercano al 93,30% de la varianza total.

Tabla 44: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN CALIDAD EXPERTOS PARA LAS APLICACIONES DE REVESTIMIENTOS VERTICALES

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,050	72,143	72,143	1	3,647	52,101	52,101
2	1,482	21,171	93,314	2	2,885	41,214	93,314

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, la Tabla 45 muestra un resumen de los resultados del ACP realizado para las dos aplicaciones propuestas y las distintas ubicaciones de los materiales.

Además, se puede observar de manera global, la influencia de cada variable sobre cada componente. En ambas aplicaciones propuestas se puede definir un indicador formado por 2 componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso.

Se debe considerar que en el caso de los pavimentos, se prioriza la componente principal, la cual interrelaciona la estética y la calidad de los materiales de zonas húmedas, exteriores y edificio, frente a la 2ª componente, que relaciona la estética y la calidad de los materiales de resto de estancias.

Asimismo, indicar que la formación de estas 2 componentes es coherente con las propiedades técnicas de los materiales que quedan relacionados con ellas, indicándonos que la primera de ellas la constituyen materiales que se podrían considerar versátiles, y con todo, la segunda estaría formada por materiales que sólo son percibidos como adecuados para aplicaciones específicas.

En el caso de revestimientos, se observa un comportamiento similar. Se prioriza la componente principal que interrelaciona la estética y la calidad de los materiales exclusivamente de zonas húmedas y exteriores, integrando en la 2ª componente los materiales que conforman la variable resto de estancias y edificio.

También se considera que este cambio en la conformación de la 2ª componente de la Tabla 45, se debe posiblemente a que los materiales que se perciben como adecuados para el revestimiento son materiales que, por sus características técnicas, son muy adecuados para aplicaciones específicas, además de poseer una gran tradición de uso en edificación y compatibilidad con el medio al que quedan expuestos.

Tabla 45 : RESUMEN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. INFLUENCIA DE CADA VARIABLE SOBRE CADA COMPONENTE

Análisis de componentes principales. Matriz de componente rotados

PAVIMENTOS								
APLICACIÓN PROPUESTA	ACP	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	SALÓN	DORMITORIO	EDIFICIO
ESTÉTICA PAVIMENTO USUARIO	C.1	0,933	0,742	0,945	0,883	0,094	0,159	0,757
	C.2	0,258	-0,312	0,169	0,230	0,977	0,971	0,523
CALIDAD PAVIMENTO USUARIO	C.1	0,934	0,944	0,981	0,964	0,212	0,253	0,831
	C.2	0,285	0,270	0,158	0,153	0,976	0,966	0,455
CALIDAD PAVIMENTO EXPERTOS	C.1	0,967	0,963	0,943	0,973	0,841	0,847	0,982
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
REVESTIMIENTOS								
ESTÉTICA REVESTIMIENTO USUARIO	C.1	0,906	0,900	0,929	0,721	-0,088	-0,025	0,458
	C.2	-0,086	-0,140	0,267	0,501	0,914	0,947	0,700
CALIDAD REVESTIMIENTO USUARIO	C.1	0,927	0,919	0,957	0,872	-0,00	-0,037	0,572
	C.2	-0,028	-0,109	0,200	0,314	0,958	0,972	0,623
CALIDAD REVESTIMIENTO EXPERTOS	C.1	0,950	0,948	0,956	0,821	0,190	0,198	0,427
	C.2	0,196	0,219	0,241	0,482	0,951	0,964	0,821

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Finalmente, el último paso del análisis factorial es analizar la bondad de ajuste del mismo y la generalidad de los resultados de forma similar a lo expuesto en la página 294.

4. Análisis de los resultados de las preferencias de los expertos según el material de construcción y su ubicación en el uso residencial, se debe decir que:

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la percepción de la calidad técnica del material de construcción, en función tanto del orden de relevancia de elección como en la consideración de los aspectos prioritarios para la elección por parte del experto, de los materiales de construcción¹³⁴ más usuales en una vivienda. Para establecer el orden de elección se tienen en cuenta los siguientes factores: calidad, precio, aceptación del usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso.

Para implementar los diferentes valores asignados por los encuestados, en función de los materiales y usos de la vivienda, se recuerda que se crearon 3 partes de encuesta¹³⁵ en las que se establecieron 144 variables relacionadas con los aspectos que, desde un punto de vista técnico, deben ser consideradas a la hora de la elección del material de construcción.

Por supuesto, sólo en este análisis se mostrarán los resultados de la segunda parte de la encuesta¹³⁶. Se recuerda que se plantea un nuevo análisis sobre la influencia de preferencia de elección de material de construcción por el experto, teniendo en cuenta tanto la percepción general de la sociedad, como los aspectos: ubicación, uso, calidad, precio, aceptación usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso, para las aplicaciones constructivas de pavimentos y revestimientos en el uso residencial.

Para lograr el propósito expuesto, el trabajo sigue los siguientes pasos:

- 1) Se analiza y se pondera la frecuencia de elección (1ª, 2ª y/o 3ª opción) de los principales materiales de construcción utilizados en edificación, en base a la encuesta implementada.
- 2) Se seleccionan aquellos materiales con mayor frecuencia de elección en 1ª opción.
- 3) De los materiales previamente seleccionados, se muestran los valores medios de los citados aspectos de elección.
- 4) Se obtiene un ACP para analizar el peso implícito de dichos aspectos en la explicación del material con una mayor frecuencia de elección, tanto para zonas húmedas como para resto de estancias, con el objetivo de intentar reducir el número de variables, priorizarlas y analizar el grado de similitud entre ellas.

¹³⁴Se recuerda que los materiales analizados son: acero patinado, linóleoum, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

¹³⁵ Ver al respecto las Figuras 5, 6 y 7 de las páginas 266 y 267.

¹³⁶ Ya que la primera fue analizada en el punto 4.2.5.3 (página 337).

La Tabla 46 (página siguiente) presenta los resultados de la frecuencia absoluta de cada valor de elección en 1ª, 2ª y/o 3ª opción, de los materiales de construcción utilizados en edificación en función de la ubicación en la vivienda, calculando la distribución de los valores concretos que adopta la variable dependiente según las repeticiones y su % en cada uno de los valores. Para ello, ha sido necesario distinguir entre 2 zonas:

- Zonas húmedas (Fzh): incluye las variables (*aseo, baño, cocina y galería*).
- Resto de estancias (Fre): contiene las variables (*dormitorio y salón*), de forma similar a los análisis ya analizados.

En la citada tabla se muestran en primer lugar las columnas asociadas a la localización específica en la vivienda (*aseo, baño, cocina, galería, dormitorio y salón*), con los valores de las frecuencias absolutas de las distintas variables de los materiales de construcción propuestos. En segundo lugar, se exponen las columnas asociadas a la frecuencia absoluta total de los valores de los materiales elegidos en 1ª, 2ª o 3ª opción para la variable general Fzh y otra para Fre. El interés de la información proporcionada por esta última columna radica, sin duda, en que ofrece una clara visión sobre la buena o mala percepción de los materiales por parte de los expertos.

Como ejemplo de la citada tabla para Fzh los técnicos no aceptan la utilización de los materiales: linóleoum, parquet, tarima, ladrillo cara-vista, barro cocido, moqueta, pizarra, biocalcarentas, pinturas, silestone, terrazo, vidrio, mármol comercial y gneis, entre los que sorprende el valor de los 2 últimos, al valorarse de manera positiva el mármol y el granito. Por ello, sólo se consideran versátiles el 30% de los materiales (azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico) y en menor medida los materiales mármol y granito.

Respecto a Fre, los expertos no admiten la utilización de los siguientes materiales: linóleoum, ladrillo cara-vista, barro cocido, moqueta, pizarra, biocalcarentas, pinturas, silestone, terrazo, vidrio, mármol comercial y gneis. Contrariamente, son aceptados por los expertos los materiales parquet, tarima, mármol y, en menor medida, el gres porcelánico y la pintura.

Los resultados aquí obtenidos han permitido en la investigación detectar los materiales con mayor frecuencia de elección en 1ª, 2ª y/o 3ª opción y el orden de prioridad de estos (de más a menos relevantes), dependiendo de la localización en la vivienda.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 46: FRECUENCIAS DE MATERIALES ELEGIDOS POR EXPERTOS PARA EL USO RESIDENCIAL EN ZONAS HÚMEDAS (F_{ZH}) Y RESTO DE ESTANCIAS DE LA VIVIENDA (F_{RE})

Materiales Total N 35	Opción	Aseo	Baño	Cocina	Galería	Fzh	Dormitorio	Salón	Fre
Linolium	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 ^a	0	0	0	1	1	0	0	0
Parquet	1 ^a	0	0	0	0	0	10	9	19
	2 ^a	0	0	0	0	0	7	6	13
	3 ^a	0	0	0	0	0	3	4	7
Tarima	1 ^a	0	0	0	0	0	12	12	24
	2 ^a	0	0	0	0	0	5	5	10
	3 ^a	1	1	0	0	2	5	6	11
Ladrillo Cv	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 ^a	0	0	0	2	2	0	0	0
Barro cocido	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	1	1	0	0	0
	3 ^a	0	0	1	0	1	0	0	0
Azulejo	1 ^a	4	2	3	10	19	0	0	0
	2 ^a	3	4	3	6	16	0	0	0
	3 ^a	7	6	10	5	28	0	0	0
Gres rústico	1 ^a	2	3	2	1	8	0	0	0
	2 ^a	5	3	5	9	22	0	0	0
	3 ^a	4	4	2	4	14	3	3	6
Gres esmaltado	1 ^a	1	2	1	1	5	0	0	0
	2 ^a	11	11	11	7	40	1	1	2
	3 ^a	3	1	2	3	9	1	1	2
Gres porcelánico	1 ^a	23	23	25	19	90	6	7	13
	2 ^a	5	4	3	3	15	4	3	7
	3 ^a	1	3	0	2	2	1	1	2
Moqueta	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	0	0	1	2	3
	3 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
Pizarra	1 ^a	2	0	0	0	2	2	0	2
	2 ^a	0	1	0	0	1	0	1	1
	3 ^a	2	2	1	1	6	1	0	1
Mármol	1 ^a	3	4	2	0	9	3	6	9
	2 ^a	7	7	3	1	18	11	9	20
	3 ^a	9	8	6	3	26	9	10	19
Mármol comercial	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	1	1	1	2	3
	3 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
Granito	1 ^a	0	1	1	3	5	2	1	3
	2 ^a	2	2	7	2	13	0	1	1
	3 ^a	4	6	4	2	16	2	0	2
Gneis	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	1	2	0	0	3	0	0	0
	3 ^a	0	1	1	1	3	0	0	0
Biocalcarentas	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	1	1	1	1	4	1	1	2
	3 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinturas	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	2	2	3	3	6
	3 ^a	0	0	3	2	5	5	5	10
Silestone	1 ^a	0	0	1	0	1	0	0	0
	2 ^a	0	0	1	1	2	0	0	0
	3 ^a	0	0	1	0	1	0	0	0
Terrazo	1 ^a	0	0	0	1	1	0	0	0
	2 ^a	0	0	0	1	1	1	1	2
	3 ^a	2	1	2	5	10	4	4	8
Vidrio	1 ^a	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^a	0	0	1	0	1	0	0	0
	3 ^a	2	2	2	2	8	0	0	0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Nota: existen dos entrevistas a técnicos para la Fzh y una entrevista para Fre que dan sólo como respuesta 1° y 2° opción.

Para elaborar la Tabla 47 se utilizan los resultados obtenidos en la anterior tabla, por lo que para su análisis, se procede a seleccionar solamente aquellos materiales con mayor frecuencia de elección en 1ª opción. Para el posterior estudio de su interrelación, esta tabla muestra los valores medios de los estadísticos descriptivos, basándose en la preferencia media de elección de los materiales previamente seleccionados referente a las variables *calidad*, *precio*, *aceptación del usuario*, *mantenimiento*, *limpieza* e *idoneidad de uso*.

TABLA 47: VALORES MEDIOS DE LOS ASPECTOS PRIORITARIOS PARA LA ELECCIÓN DE LOS MATERIALES ELEGIDOS POR EXPERTOS, EN 1ª, 2ª O 3ª OPCIÓN, BASANDO LA PREFERENCIA DE ELECCIÓN EN LOS ASPECTOS (CALIDAD, PRECIO, ACEPTACIÓN USUARIO, MANTENIMIENTO, LIMPIEZA E IDONEIDAD DE USO)

Valores medios de los aspectos prioritarios para la elección del material en 1ª, 2ª o 3ª opción		Calidad	Precio	Aceptación usuario	Mantenimiento	Limpieza	Idoneidad de uso
Aseo	1º Gres porcelánico	9,14	7,66	8,52	9,24	9,17	9,14
	2º Mármol	8,11	6,00	8,42	7,84	8,16	8,37
	3º Gres esmaltado	8,13	8,07	8,60	9,00	8,60	8,33
Baño	1º Gres porcelánico	9,07	7,60	8,43	9,13	9,07	9,00
	2º Mármol	8,11	6,00	8,42	7,84	8,16	8,37
	3º Gres esmaltado	7,93	8,14	8,57	9,00	8,57	8,21
Cocina	1º Gres porcelánico	9,32	7,64	8,64	9,29	9,18	9,25
	2º Azulejo	7,96	8,00	7,56	8,56	8,75	8,25
	3º Gres esmaltado	8,43	8,43	8,36	9,14	8,79	8,57
Galería	1º Gres porcelánico	9,38	7,67	8,79	9,33	9,25	9,29
	2º Azulejo	7,90	8,10	7,76	8,43	8,86	8,48
	3º Gres rústico	8,43	8,36	7,14	8,21	8,00	7,93
Dormitorio	1º Mármol	8,48	7,17	8,59	7,50	7,18	8,41
	2º Tarima	8,73	7,59	9,10	7,00	7,15	8,60
	3º Parquet	9,05	7,50	8,48	7,80	8,20	8,20
Salón	1º Mármol	8,32	7,20	8,48	7,80	8,20	8,20
	2º Tarima	8,83	7,65	8,78	7,13	6,91	8,22
	3º Parquet	9,11	7,63	9,05	7,32	7,42	8,74

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Además, se puede observar que los expertos otorgan la mejor idoneidad al material gres porcelánico para las Fzh (*aseo*, *baño*, *cocina* y *galería*), por considerarlo muy apto para esa localización en el inmueble, hecho que posiblemente se deba a una mayor exigencia de calidad percibida, asociada a un mejor mantenimiento, a una buena aceptación del usuario y a un menor desembolso económico, ante la posible elección de los materiales pétreos naturales.

Sin embargo, se considera que en Fre (*salón y dormitorios*), los expertos se dejan influenciar por una posible implicación social de asociación a un mayor nivel adquisitivo y a la calidez del material.

Tras un primer análisis, en la elección de los técnicos prevalece la calidad percibida y la idoneidad de uso, tanto para el material más elegido (mármol), como para el más relevante bajo su punto de vista técnico (la madera). No obstante, se considera una posible obviedad de la calidad técnica del material en el orden de elección, al excusar su facilidad de manchado, su baja durabilidad frente agresiones químicas y/o su facilidad de rayado, su limpieza y su mantenimiento.

A partir de este punto, se considera pertinente realizar un Análisis de Regresión Lineal. Para lograr este propósito, de nuevo se lleva a cabo un ACP, por ser los factores estadísticamente significativos a la hora de establecer el orden de elección de los materiales, según la implementación de la respuesta de los expertos. Para ello se utiliza el orden de la ubicación del material de construcción en la vivienda como variable dependiente, tanto en Fzh como en Fre. Por otro lado, se emplean como variables independientes la influencia de elección de un material de construcción sobre los aspectos *calidad, precio, aceptación usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso*, para las aplicaciones constructivas de pavimentos y revestimientos en el uso residencial.

Para esclarecer el procedimiento que se ha seguido para la obtención de resultados en el ACP, se ha considerado oportuno en esta investigación, explicar exclusivamente el procedimiento realizado en la zona húmeda aseo. Para ello, la elaboración de la Tabla 48 comienza con el análisis del método de pasos sucesivos, por ser una forma de selección de variables independientes.

Tabla 48: RESUMEN DE LAS VARIABLES INTRODUCIDAS/ ELIMINADAS ^a. MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	Aceptación usuario	.	Por pasos(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)
2	Mantenimiento	.	Por pasos(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)

a Variables dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Este método (probablemente el más utilizado, ya que va aportando información paulatinamente) consiste en ir introduciendo, en distintas etapas, cada vez una variable distinta. En este caso las variables han sido introducidas según se muestra en la tabla.

La primera variable que entra en el modelo es *aceptación por parte del usuario* (variable más correlacionada con la independiente y que explica un porcentaje máximo de la dependiente). A continuación, las variables que van a ir entrando en cada paso no dependerán del coeficiente de correlación con la dependiente, sino de la correlación parcial y de la tolerancia¹³⁷.

La Tabla 49 muestra las variables restantes *calidad, precio, limpieza e idoneidad de uso*, consideradas “excluidas”.

Tabla 49: RESUMEN DE LAS VARIABLES EXCLUIDAS^c. MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

	Modelo	Beta dentro	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticos de colinealidad/ tolerancia
1	Calidad	-0,190 ^a	-1,867	0,065	-0,182	0,814
	Precio	-0,112 ^a	-1,177	0,242	-0,116	0,951
	Mantenimiento	-0,250 ^a	-2,661	0,009	-0,255	0,928
	Limpieza	0,007 ^a	0,048	0,962	0,005	0,396
	Idoneidad de uso	-0,052 ^a	-0,415	0,679	-0,041	0,553
2	Calidad	-0,168 ^b	-1,682	0,096	-0,165	0,808
	Precio	-0,104 ^b	-1,126	0,263	-0,111	0,950
	Limpieza	-0,045 ^b	-0,308	0,758	-0,031	0,389
	Idoneidad de uso	-0,038 ^b	-0,315	0,753	-0,031	0,552

a. Variables predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario

b. Variable predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario y mantenimiento.

c. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla, la columna “Beta dentro” indica los coeficientes tipificados que tendrían estas variables en el modelo de regresión, si fuesen incluidas en el siguiente escalón. La columna “Correlación parcial” es en la que se decide la siguiente variable a entrar en el siguiente paso: variable con > valor absoluto (en este ejemplo es *calidad*).

¹³⁷ El concepto de tolerancia se podría definir como el % de la varianza de cada variable independiente correspondiente con la variable que no está explicada por las variables independientes que ya han entrado a formar parte del modelo. Por tanto, para que la variable entre en juego, interesa que la tolerancia sea alta, es decir, próxima a 1, lo que significaría que la variable no se han relacionado con las independientes que ya han entrado en el modelo. Por el contrario, si alguna variable tiene tolerancia próxima a 0, significa que no es necesario que entre en el modelo, pues lo que ésta aporta, ya habrá sido aportado por las demás.

Los coeficientes de esta tabla son el resultado de la correlación de cada una de las variables independientes con la dependiente *Orden aseo*, eliminando la influencia de la que ya ha entrado en el modelo (*Aceptación del usuario*). Al elegir la de > valor absoluto se explicará un alto % de variabilidad del *Orden aseo*, que anteriormente no había sido explicada. Por otro lado, la variable con > tolerancia¹³⁸ es el *precio*, con 0,951 y 0,950 en los respectivos modelos, seguida de la variable *calidad*, con 0,814 y 0,808, mientras que la variable con los valores más bajos es la *limpieza*.

El criterio para que una variable entre o no, lo marca la “Significación”. Por defecto, el análisis de regresión usa una probabilidad de F de entrada de 0,05 y de salida de 0,10. Así, pues la variable candidata a entrar en el siguiente paso es la de < significación, siempre teniendo en cuenta que sea < $\alpha = 0,05$ (en el ejemplo es *limpieza* en el modelo 1, con significación = 0,05).

Asimismo, el análisis de la varianza de regresión es necesario para saber si existe regresión lineal. La diferencia entre este análisis y el resto de los vistos anteriormente en este capítulo, es que se tiene un análisis de la varianza de regresión para cada escalón en que se introducen las variables (ver Tabla 50).

Tabla 50: RESUMEN DE ANOVA^c. MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

	Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	7,633	1	7,633	12,607	0,001 ^a
	Residual	62,367	103	0,606	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-
2	Regresión	11,682	2	5,841	10,216	0,000 ^b
	Residual	58,318	102	0,572	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-

a. Variables predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario.

b. Variables predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario y mantenimiento.

c. Variable dependiente: Orden aseo.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los resultados de esta tabla presentan el análisis de la varianza correspondiente a la parte de la variabilidad de la variable *Orden Aseo* explicada por la aceptación del usuario, y la parte no explicada por la ecuación de regresión. Además, la suma de cuadrados total se descompone en la suma de cuadrados de regresión más la suma de cuadrados residual: $7,633 + 62,367 = 70,000$.

¹³⁸ Se aclara que dichos valores se obtienen a partir de los coeficientes de correlación entre las variables, de la siguiente manera: $\text{tolerancia} = 1 - r_i^2$ donde r_i^2 es el coeficiente de determinación de cada variable con la que ya ha entrado en el modelo, es decir, *aceptación del usuario*.

Al dividir la suma de cuadrados entre los grados de libertad, obtenemos la media cuadrática: $7,633 / 1 = 7,633$; $62,367 / 103 = 0,606$. Y a su vez, al dividir la media cuadrática de la regresión entre la residual, se obtiene el estadístico de contraste F de SNEDECOR, G. W. (1881-1974) con 1 y n-2 grados de libertad: $F = 7,633 / 0,606 = 12,607$. En el contraste realizado en la investigación no existe regresión para la hipótesis nula, por lo que con $F = 12,607$ y $F = 10,216$ (para los modelos 1 y 2 respectivamente) y unos p-valor entre 0,000 y 0,001, la regresión es explicativa para cualquier nivel de significación, entrando en el primer paso sólo la *variable aceptación del usuario*. En el segundo paso (y en este caso, el último) aparece el análisis de la varianza definitivo respecto del modelo de regresión que se va a construir. Como se puede observar, el residual (como parte no explicada) disminuye sustancialmente con respecto al paso anterior. De nuevo, la suma de cuadrados total se descompone en la suma de cuadrados de regresión más la suma de cuadrados residual: $11,682 + 58,318 = 70,000$.

Al dividir la suma de cuadrados entre los grados de libertad, se obtiene la media cuadrática: $11,682 / 2 = 5,841$; $58,318 / 102 = 0,572$. Así mismo, dividiendo la media cuadrática de la regresión entre la residual, se obtiene el estadístico de contraste F de SNEDECOR, G. W. con $F = 10,216$. En el contraste realizado en la investigación no existe regresión para la hipótesis nula, por lo que con $F = 10,216$ y un p-valor $d = 0$, la regresión es de nuevo explicativa para cualquier nivel de significación, cuando han entrado las variables *aceptación del usuario y mantenimiento* (es decir, cuando ya han entrado todas las posibles).

En la Tabla 51 se ha estudiado el coeficiente de determinación, para verificar la validez del modelo de regresión obtenido, ya que da en tanto por ciento la proporción de variabilidad de la variable dependiente que está explicada por la ecuación de regresión. Así, pues cuanto más se aproxime al 100% el ajuste será mejor y cuanto más se aproxime a 0% el ajuste será peor.

Tabla 51: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado.

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,330(a)	0,109	0,100	0,778	a Variables predictivas: (Constante), aceptación del usuario
2	0,409(b)	0,167	0,151	0,756	b. Variables predictoras: (Constante), aceptación del usuario y mantenimiento del material

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla el coeficiente de correlación múltiple (R) de la primera variable que entra *aceptación del usuario* (y de la dependiente *Orden Aseo*) es = 0,330 lo que indica una muy baja correlación positiva o directa. De ahí que a medida que aumente la *aceptación del usuario* no aumentará significativamente el *mantenimiento del material*.

Esta tabla ofrece un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión. Tomadas juntas las variables independientes incluidas en el análisis, explican solamente un 10% de la varianza de la variable dependiente *Orden Aseo* (R^2 corregida=0,100) por el modelo de regresión construido.

El resultado de este análisis genera un modelo poco explicativo, aunque los factores son significativamente estadísticos. Esta cuestión hizo que en la investigación se considerara necesario recalcular los datos de la regresión mediante la técnica de eliminación hacia atrás (técnica del ACP) y poder así comprobar si los datos del análisis mejoraban, dado que dicho método permite introducir todas las variables en la ecuación para a continuación, excluir una tras otra.

En la práctica, se eliminará la variable con < correlación parcial con la variable *Orden Aseo*. Tras esta exclusión, se pondrá a prueba aquella variable de los aspectos de elección del material que queden en la ecuación de regresión que presente la correlación parcial más pequeña. El procedimiento termina cuando en la ecuación no queda ninguna variable que satisfaga el criterio de exclusión.

En la Tabla 52 se muestran los resultados importantes, según la diferencia con el método de pasos sucesivos.

Tabla 52: RESUMEN DE LAS VARIABLES INTRODUCIDAS/ ELIMINADAS ^a. MÉTODO ELIMINACIÓN HACIA ATRÁS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

Modelo	VARIABLES INTRODUCIDAS	VARIABLES ELIMINADAS	Método
1	Idoneidad de uso, precio, mantenimiento, calidad, aceptación usuario y limpieza	-	Eliminación hacia atrás(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)
2	-	Limpieza	Eliminación hacia atrás(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)
3	-	Idoneidad de uso	Eliminación hacia atrás(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)
	-	Precio	Eliminación hacia atrás(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)

a. Todas las variables introducidas

b. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el primer paso se introducen todas las variables y se ha elegido un nivel de significación = 5% para entrar a formar parte del modelo. Así, *aceptación del usuario y mantenimiento* son coincidentes con el método de pasos sucesivos y aparece como válida la variable *calidad* que presenta una correlación en la ecuación de regresión.

La Tabla 53 muestra las variables *precio*, *limpieza* ni *idoneidad de uso*, pero ya como variables excluidas. La columna de *Beta dentro* indica los coeficientes tipificados que tendrían estas variables en el modelo de regresión, si fuesen incluidas en el escalón siguiente. Los coeficientes de esta tabla son el resultado de la correlación de cada una de las variables independientes con la dependiente *Orden Aseo*. Destaca de nuevo que la mayor tolerancia¹³⁹ la presenta el *precio* con 949.

Tabla 53: RESUMEN DE LAS VARIABLES EXCLUIDAS^d. MÉTODO ELIMINACIÓN HACIA ATRÁS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

	Modelo	Beta dentro	t	Sig.	Correlación parcial	Estadísticos de colinealidad/tolerancia
2	Limpieza	0,016 ^a	0,094	0,925	0,010	0,282
3	Limpieza	0,032 ^b	0,214	0,831	0,022	0,355
	Idoneidad de uso	0,038 ^b	0,287	0,774	0,029	0,454
4	Limpieza	0,028 ^c	0,187	0,852	0,019	0,355
	Idoneidad de uso	0,054 ^c	0,406	0,686	0,041	0,459
	Precio	-0,109 ^c	-1,191	0,236	-0,118	0,949

a. Variables predictoras en el modelo: (Constante), idoneidad de uso, precio, mantenimiento, calidad y aceptación usuario

b. Variable predictoras en el modelo: (Constante), precio, mantenimiento, calidad y aceptación usuario.

c. Variable predictoras en el modelo: (Constante), mantenimiento, calidad y aceptación usuario.

d. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Además, la esta muestra los estadísticos *t* para las variables predictoras introducidas en las etapas anteriores y a continuación se eliminan los valores menores a la significación prefijada de *F* de entrada = 0,05 y de salida = 0,10. Posteriormente se calcula la regresión con las *k-1* variables restantes.

Con ello se tiene un análisis de la varianza de regresión para cada modelo de eliminación de las variables, que se muestra en la Tabla 54.

En esta tabla se observan los resultados del análisis de la varianza correspondiente a la parte de la variabilidad de la variable *Orden Aseo* explicada por la *aceptación del usuario*, la *calidad* y el *mantenimiento*, y la parte no explicada por la ecuación de regresión.

¹³⁹ Se aclara que dichos valores se obtienen a partir de los coeficientes de correlación entre las variables de la siguiente manera: tolerancia=1-r_i² donde r_i² es el coeficiente de determinación de cada variable con la que ya ha entrado en el modelo, es decir, *aceptación del usuario*.

Tabla 54: RESUMEN DE ANOVA^c. MÉTODO ELIMINACIÓN HACIA ATRÁS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	14,115	6	2,353	4,126	0,001 ^a
	Residual	55,885	98	0,570	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-
2	Regresión	14,110	5	2,822	4,999	0,000 ^b
	Residual	55,890	99	0,565	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-
3	Regresión	14,064	4	3,516	6,286	0,000 ^c
	Residual	55,936	100	0,559	-	
	Total	70,000	104	-	-	
4	Regresión	13,270	3	4,423	7,875	0,000 ^d
	Residual	56,730	101	0,562	-	
	Total	70,000	104	-	-	

a. Variables predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario

b. Variable predictoras en el modelo: (Constante), aceptación usuario y mantenimiento.

c. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como anteriormente, la suma de cuadrados total se descompone en la suma de cuadrados de regresión más la suma de cuadrados residual: $14,115 + 55,885 = 70,000$. Se ve claramente que la suma de cuadrados de regresión es mayor que en el método anterior.

Asimismo, al dividir la suma de cuadrados entre los grados de libertad, obtenemos la media cuadrática: por ejemplo para $14,115 / 6 = 2,353$; $55,885 / 98 = 0,570$. Todos ellos valores más bajos respecto al método anterior de pasos sucesivos. Además, al dividir la media cuadrática de la regresión entre la residual, se obtiene el estadístico de contraste F de SNEDECOR, G. W. con 1 y n-2 grados de libertad, $F = 2,353 / 0,570 = 4,126$. En el contraste realizado en la investigación no existe regresión para la hipótesis nula, por lo que con $F = 4,126$, $F = 4,999$, $F = 6,286$ y $F = 7,875$ (para los modelos 1, 2, 3 y 4 respectivamente) y unos p-valor entre 0,000 y 0,001, la regresión es explicativa para cualquier nivel de significación.

En la Tabla 55 se ha estudiado el coeficiente de determinación, para verificar la validez del modelo de regresión obtenido, ya que da en % la proporción de variabilidad de la variable dependiente que está explicada por la ecuación de regresión. Así, pues cuanto más se aproxime al 100% el ajuste será mejor y cuanto más se aproxime a 0% el ajuste será peor.

Tabla 36: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL MÉTODO ELIMINACIÓN HACIA ATRÁS DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado)					
Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,449(a)	0,202	0,153	0,755	a Variables predictivas: (Constante), Idoneidad de uso, precio, mantenimiento, calidad, aceptación usuarios y limpieza
2	0,449(b)	0,202	0,161	0,751	b. Variables predictoras: (Constante), Idoneidad de uso, precio, mantenimiento, calidad y aceptación usuarios
3	0,448(c)	0,201	0,169	0,748	c. Variables predictoras: (Constante), precio, mantenimiento, calidad y aceptación usuarios
4	0,435(d)	0,190	0,165	0,749	c. Variables predictoras: (Constante), mantenimiento, calidad y aceptación usuarios

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla, el coeficiente de correlación múltiple (R) es = 0,449 cuando se incorporan todas las variables explicativas potencialmente, siendo para las variables explicativas ligeramente < 0,435 pero un porcentaje bastante > que respecto al método de los pasos sucesivos (cuyo valor era = 0,330).

En términos generales, se puede decir que la importancia del resultado de haber generado 2 modelos potencialmente posibles, radica en que este último modelo ha sido necesario para evitar la exclusión de la variable explicativa *calidad*. Por tanto, se concluye que con el método de eliminación hacia atrás se han mejorado los datos del análisis, por lo que se ha utilizado esta metodología para Fre.

En realidad, el objetivo que se persigue al explorar los datos, es observar de manera global la influencia de elección de un material sobre los aspectos *calidad, precio, aceptación del usuario, mantenimiento, limpieza e idoneidad de uso*) en función de ubicarse en Fzh o en Fre.

Consecuentemente, ha sido necesario realizar un análisis factorial, mediante el método ACP. Se recuerda que la proporción de varianza explicada por los factores comunes (o comunalidad de la variable), en los estadísticos iniciales es = 1 para todas las variables, siguiendo el criterio de extracción de Káiser.

Llegados a este punto, lo más importante es determinar el nº de factores a considerar. Para seguir con la metodología utilizada en los análisis previos, se ha recurrido de nuevo al criterio del porcentaje de la varianza¹⁴⁰.

¹⁴⁰ Se recuerda que consistía en tomar como número de factores el número mínimo necesario para que el porcentaje acumulado de la varianza explicado alcance el nivel satisfactorio.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

La Tabla 56 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes que, tras el análisis, han presentado valores propios > 1 .

Tabla 56: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. ASPECTOS PRIORITARIOS PARA LA ELECCIÓN DEL MATERIAL ZONA HÚMEDA ASEO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	2,987	49,778	49,778	1	2,802	46,694	46,694
2	1,002	16,702	66,480	2	1,187	19,786	66,480

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, esta tabla muestra que la parte de variabilidad que explica cada factor viene dada por el auto-valor correspondiente, siendo la suma de todos los valores propios = 6 (equivalente al nº de variables). El porcentaje de variabilidad de la varianza explicada por el primer factor = 46,694 % y el del segundo = 19,786%, por lo que los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con estas 2 componentes obtenidas de este análisis, es posible explicar un % cercano al 66,48% de la varianza total, que se considera una cantidad razonable¹⁴¹.

En la Tabla 57 se analiza la relación entre los factores y las variables.

Tabla 57: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. ASPECTOS PRIORITARIOS PARA LA ELECCIÓN DEL MATERIAL ZONA HÚMEDA ASEO

ASPECTO PRIORITARIO PARA LA ELECCIÓN DEL MATERIAL	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA CALIDAD ASEO	0,728	0,024
MEDIA PRECIO ASEO	-0,029	0,907
MEDIA MANTENIMIENTO ASEO	0,213	0,472
MEDIA ACEPTACIÓN USUARIO ASEO	0,809	0,323
MEDIA LIMPIEZA ASEO	0,877	0,180
MEDIA IDONEIDAD DE USO ASEO	0,895	0,074

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁴¹ Sin embargo, los valores generales de varianza y varianza acumulada para el resto de zonas de la vivienda, dan un resultado de porcentaje mayor, oscilando entre el 66,76 % y el 81,29% de la varianza total.

Para facilitar la interpretación de los factores se ha recurrido de nuevo a la normalización Varimax, con los valores medios de los aspectos prioritarios para la elección de los materiales elegidos por expertos en 1ª, 2ª o 3ª opción, basándose en la preferencia de elección de los aspectos analizados.

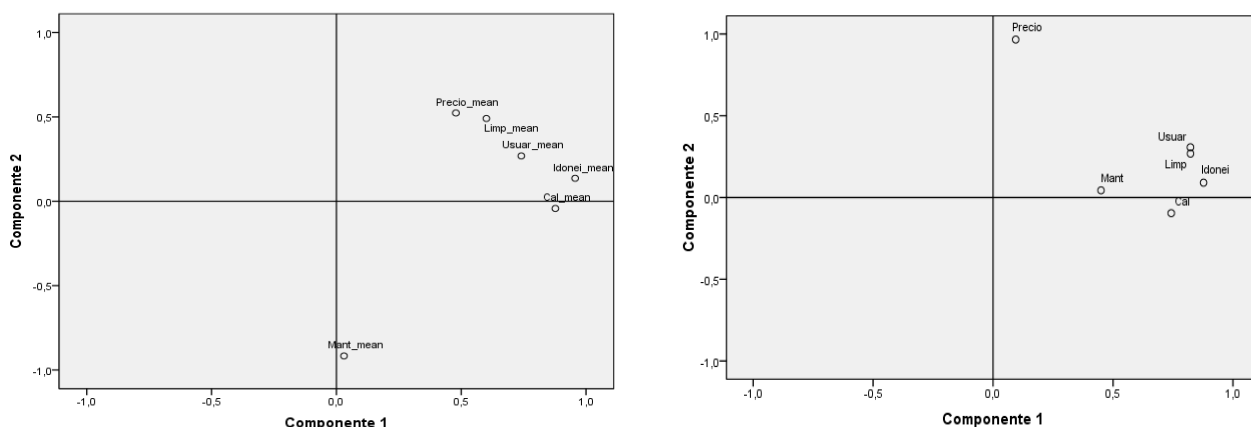
Con el modelo rotado ha aumentado la saturación en el factor 1 (aumentando la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor) y la ha disminuido en el 2. Además, las variables asociadas a la preferencia de elección (*calidad, aceptación del usuario, limpieza e idoneidad de uso*) se sitúan en la 1ª componente y las variables (*precio y mantenimiento*) se sitúan en la 2ª componente.

Para poder obtener el orden predicho de los materiales de construcción (la estimación de cuál debería ser el orden de los materiales según las respuestas de los técnicos), es necesario realizar un análisis de regresión lineal. Para lograr este objetivo, se ha elegido el método de pasos sucesivos, siendo la variable dependiente el orden de localización en la vivienda y como variable independiente los resultados del ACP de la influencia de elección de un material sobre los aspectos prioritarios para la elección del material de construcción (las 6 variables iniciales).

En la Tabla 58 (página siguiente) se resumen los resultados del ACP sobre los aspectos prioritarios en la elección de los materiales por los expertos en 1ª opción, tanto de Fzh como de Fre. En ella se observa, de manera global, la influencia de cada variable sobre cada componente. En las aplicaciones propuestas (pavimentos y revestimientos) se puede definir un indicador formado por 2 componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. Tras este estudio se han conseguido reducir a 2, las 6 variables iniciales. Analizada la 1ª componente, la *calidad percibida* y su *idoneidad de uso* predominan de nuevo como prioritarias en la elección de los técnicos. Por tanto, *aceptación del usuario y limpieza* resultan elementales ya que el usuario, como demandante, debe percibir las positivamente.

La Figura 23, muestra los gráficos en el espacio rotado.

FIGURA 23: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ACP ZONAS HÚMEDAS¹⁴² (ASEO Y BAÑO)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Leyenda: cal=calidad, usuar=aceptación del usuario, limp=limpieza, Idonei= idoneidad de uso, Mant= mantenimiento, precio=precio)

¹⁴² Aseo (izquierda), baño (derecha).

Tabla 58: RESUMEN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. INFLUENCIA DE LA PERCEPCIÓN DE ELECCIÓN DE UN MATERIAL SOBRE LOS ASPECTOS (CALIDAD, PRECIO, ACEPTACIÓN USUARIO, MANTENIMIENTO, LIMPIEZA E IDONEIDAD DE USO)

Análisis de componentes principales. Matriz de componente rotados

ASPECTOS PRIORITARIOS PARA LA ELECCIÓN DE LOS MATERIALES ELEGIDOS POR LOS EXPERTOS EN 1ª OPCIÓN	ACP	Zonas húmedas				Resto de estancias	
		ASEO	BAÑO	COCINA	GALERÍA	SALÓN	DORMITORIO
PERCEPCIÓN ASPECTO CALIDAD	C.1 ¹⁴³	0,728	0,743	0,773	0,818	0,550	0,501
	C.2	0,024	-0,096	-0,097	0,213	0,586	0,708
PERCEPCIÓN ASPECTO PRECIO	C.1	-0,029	0,094	0,153	0,273	0,660	0,575
	C.2	0,907	0,966	0,888	0,961	-0,208	0,277
PERCEPCIÓN ASPECTO MANTENIMIENTO	C.1	0,213	0,450	0,664	0,754	-0,094	0,051
	C.2	0,472	0,044	-0,362	0,240	0,867	-0,917
PERCEPCIÓN ASPECTO ACEPTACIÓN USUARIO	C.1	0,809	0,823	0,839	0,872	0,874	0,926
	C.2	0,323	0,307	0,321	0,306	0,066	0,096
PERCEPCIÓN ASPECTO LIMPIEZA	C.1	0,877	0,823	0,814	0,885	0,758	0,899
	C.2	0,180	0,268	0,319	0,271	0,257	0,174
PERCEPCIÓN ASPECTO IDONEIDAD DE USO	C.1	0,895	0,877	0,832	0,887	0,695	0,678
	C.2	0,074	0,091	0,073	0,201	0,511	0,572

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Sobre la Figura 23, decir que la 1ª componente está correlacionada negativamente con la variable *precio*. La correlación es negativa porque estos puntos se sitúan muy próximos a la izquierda del eje de ordenadas. Igualmente, la 2ª componente está correlacionada positivamente con el *precio* (en el *baño*) y con el *mantenimiento* (en el *aseo*) por estar muy cerca del eje de ordenadas.

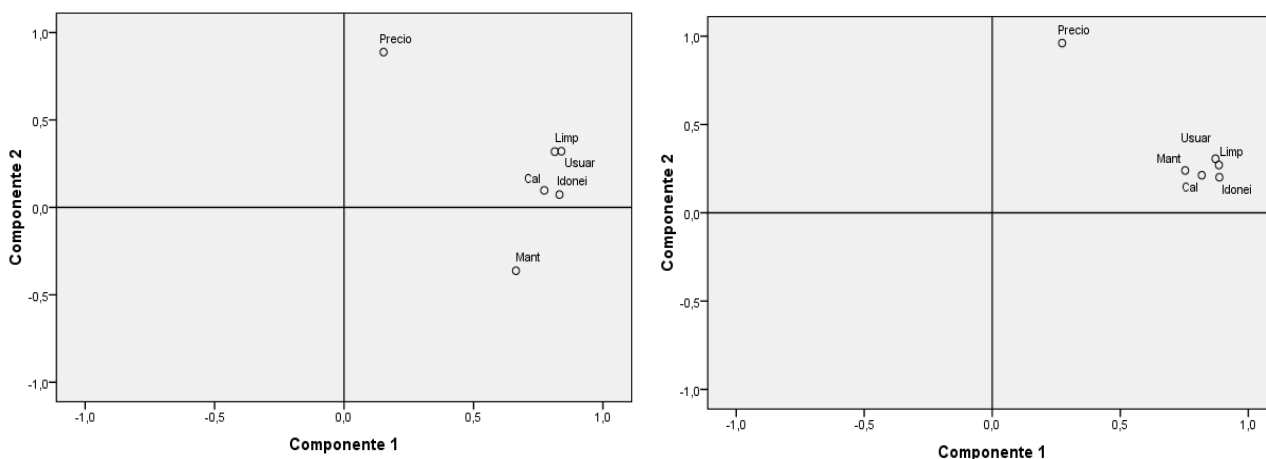
Respecto a la Figura 24 (página siguiente), la 1ª componente está correlacionada negativamente con las variables *precio* y *mantenimiento*. En el caso de esta última, la correlación es negativa porque estos puntos se sitúan alejados del eje de abscisas. La 2ª componente está correlacionada positivamente con el *precio* (en *cocina* y *galería*). Asimismo, la *cocina* también está relacionada con el *mantenimiento*, aunque en este caso la identificación de la componente es menos clara porque la variable no está lo suficientemente cerca del eje de ordenadas, como para asegurar que se relaciona claramente con la 2ª componente, incluso habiendo verificado con una rotación.

¹⁴³ CP es componente principal, C.1 es componente principal 1 y C.2 es componente principal 2.

Por tanto, la 2ª componente que relaciona el *precio*, debido posiblemente al mayor desembolso económico de la *madera* respecto de los *materiales cerámicos*, y el *mantenimiento* debido a la necesidad de desembolso económico en las posibles reparaciones de la vivienda.

Las Figuras 24 y 25 muestran los gráficos en el espacio rotado.

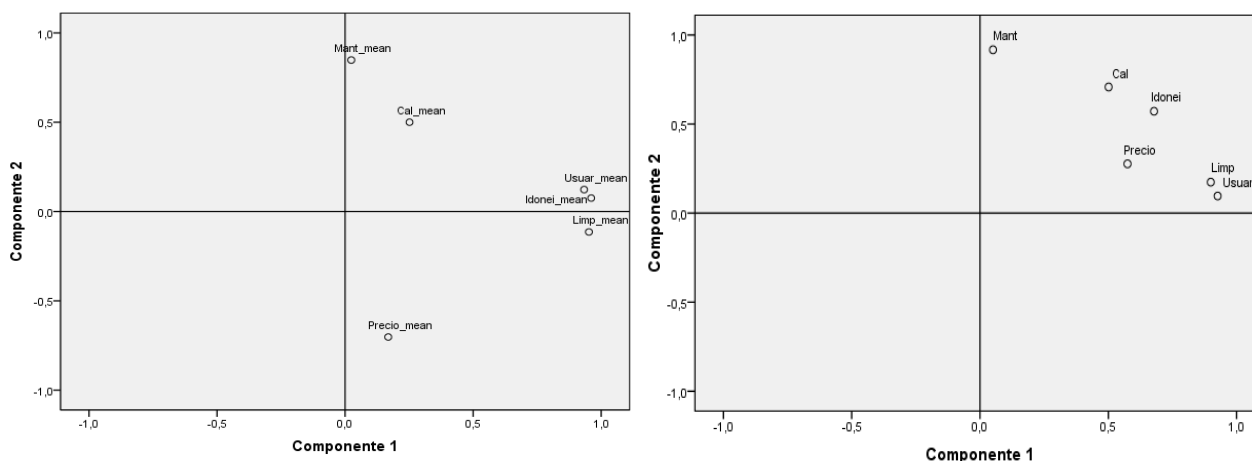
FIGURA 24: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES ZONAS HÚMEDAS¹⁴⁴ (COCINA Y GALERÍA)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Leyenda: cal=calidad, usar=aceptación del usuario, limp=limpieza, Idonei= idoneidad de uso, Mant= mantenimiento, precio=precio)

FIGURA 25: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES RESTO DE ESTANCIAS¹⁴⁵ (SALÓN Y DORMITORIO)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Leyenda: cal=calidad, usar=aceptación del usuario, limp=limpieza, Idonei= idoneidad de uso, Mant= mantenimiento, precio=precio)

¹⁴⁴ Cocina (izquierda), galería (derecha).

¹⁴⁵ Salón (izquierda), dormitorio (derecha).

En las Figuras 23 y 24 se puede observar que en el caso de las zonas húmedas (Fzh) se prioriza la componente principal que correlaciona positivamente (*calidad, aceptación del usuario, limpieza e idoneidad de uso*) porque estos puntos se sitúan a la derecha del eje de ordenadas y la correlación es con la 1ª componente al situarse, los puntos, muy cercanos al eje de abscisas.

En la Figura 25 se puede observar que en el caso del resto de estancias (Fre) se prioriza la componente principal que correlaciona positivamente (*precio, aceptación del usuario, limpieza e idoneidad de uso*) porque estos puntos se sitúan a la derecha del eje de ordenadas, y la correlación es con la 1ª componente al encontrarse, los puntos, muy cercanos al eje de abscisas. Asimismo, se debe indicar que la 2ª componente está correlacionada positivamente con la *calidad* y el *mantenimiento*, aunque la identificación de la componente de la *calidad* es menos clara porque la variable no está lo suficientemente cercana al eje de ordenadas, como para asegurar que se relaciona claramente con la 2ª componente, incluso habiendo realizado una rotación.

En todo caso, la formación de estas dos componentes es coherente con las propiedades técnicas de los materiales que quedan relacionados con ellas, indicando que la 1ª de ellas está formada por materiales que se podrían considerar versátiles, y la 2ª, por materiales que sólo son percibidos como adecuados para aplicaciones específicas.

Por todo lo anterior, parece evidente que el cambio en la conformación de la 2ª componente se debe posiblemente a que los materiales que se perciben como adecuados para el resto de estancias, son materiales muy aceptados por su percepción de un mayor nivel adquisitivo, presentando en Alicante una gran tradición de uso en edificación y compatibilidad con el medio al que quedan expuestos.

Una vez claras y analizadas las variables independientes, se procede a realizar el análisis de regresión lineal mediante el método de pasos sucesivos. De nuevo, se ha considerado oportuno explicar el procedimiento de Fzh (*aseo*) para esclarecer el procedimiento seguido de tratamiento estadístico para la obtención de resultados.

En este caso las variables han sido introducidas según se muestra en la Tabla 59. La 1ª variable que entra en el modelo es la más correlada con la independiente, que en este caso es *aceptación del usuario*. Es la variable independiente que explicará un porcentaje máximo de la dependiente. Por ello, las siguientes variables que van a ir entrando en cada paso ya no van a depender del coeficiente de correlación con la dependiente, sino que van a depender de la correlación parcial y la tolerancia, como ya se indicó previamente¹⁴⁶.

¹⁴⁶ Se aclara que el concepto de tolerancia se podría definir como el porcentaje de la varianza de cada variable independiente correspondiente, que no está explicada por las variables independientes que ya han entrado a formar parte del modelo. Por tanto, para que la variable entre en juego, interesa que la tolerancia sea grade, es decir, próxima a 1, lo que significaría que la variable no estaría relacionada con las independientes que ya han entrado en el modelo. Por el contrario, si alguna variable tiene tolerancia próxima a 0, lo que significa que no es necesario que entre, pues lo que aporta ella ya estará aportado por las demás variables.

Tabla 59: RESUMEN DE LAS VARIABLES INTRODUCIDAS/ ELIMINADAS^a .MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS CON EL FACTOR 1 Y CON EL FACTOR 2 CALCULADO PARA LA ZONA HÚMEDA ASEO

Modelo	VARIABLES INTRODUCIDAS	VARIABLES ELIMINADAS	Método
1	REGR factor score 1 for analysis 1	.	Por pasos(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)
2	REGR factor score 2 for analysis 1	.	Por pasos(criterio: Prob. de F para entrar<=, 050, Prob. de F para salir>=,100)

a Variables dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Lógicamente, en el primer paso solamente se han introducido los dos factores de regresión: regresión factor score 1 y regresión factor score 2, quedando excluida la regresión del factor sobre 2 for analysis 1, aún teniendo una significación = 0,004¹⁴⁷.

En la Tabla 60 se aplica el análisis de la varianza de regresión con el objetivo de verificar la existencia de la regresión lineal.

Tabla 60: RESUMEN DE ANOVA^c. MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS CON EL FACTOR 1 Y CON EL FACTOR 2 DE LA ZONA HÚMEDA ASEO

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	6,253	1	6,253	10,104	0,002 ^a
	Residual	63,747	103	0,619	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-
2	Regresión	11,326	2	5,663	9,844	0,000 ^b
	Residual	58,674	102	0,575	-	-
	Total	70,000	104	-	-	-

a. Variables predictoras en el modelo: (Constante), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Variable predictoras en el modelo: (Constante), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1

c. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁴⁷ Se recuerda que el criterio para que una variable entre o no lo marca la significación. Por defecto el programa del SPSS usa una probabilidad de F de entrada de 0,05 y de salida de 0,10. Así, pues la variable candidata a entrar en el siguiente paso es la que tenga la significación menor, teniendo en cuenta siempre que sea menor o igual a 0,05.

En esta tabla se observan los resultados del análisis de la varianza correspondiente a la parte de la variabilidad de la variable *Orden Aseo*, explicada por la *aceptación del usuario*, y la parte no explicada por la ecuación de regresión.

Como anteriormente, la suma de cuadrados total se descompone en la suma de cuadrados de regresión más la suma de cuadrados residual: $6,253+63,747=70,000$ y $11,326 + 58,31=70,000$

Asimismo, al dividir la suma de cuadrados entre los grados de libertad, obtenemos la media cuadrática: $6,253/1=6,253$; $63,747/103=0,619$. Además, al dividir la media cuadrática de la regresión entre la residual, se obtiene el estadístico de contraste F de SNEDECOR, G. W. con 1 y n-2 grados de libertad, $F=6,253/0,619 = 10,104$. Para una hipótesis = 0, no existe regresión, por lo que con $F= 10,104$, $F= 9,844$, (para los modelos 1 y 2 respectivamente) y unos p-valor entre 0,000 y $0,002^{148}$, la regresión es significativa para cualquier nivel de significación.

El primer paso se da sólo cuando ha entrado la variable *REGR factor score 1 for analysis 1*. En el segundo paso aparece el análisis de la varianza definitivo, respecto del modelo de regresión que se va a construir, pues es el último. Dicho de otra manera, es parte de la variabilidad de la variable *Orden aseo* explicada por *REGR factor score 1 for analysis 1* y *REGR factor score 2 for analysis 1* y la parte no explicada por la ecuación de regresión. Así pues, el residual (como parte no explicada) disminuye sustancialmente con respecto al paso anterior.

En la Tabla 61 se ha estudiado el coeficiente de determinación para verificar la validez del modelo de regresión obtenido, ya que da en % la proporción de variabilidad de la variable dependiente que está explicada por la ecuación de regresión.

Tabla 61: RESUMEN DEL MODELO ^c. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL MÉTODO DE PASOS SUCESIVOS CON EL FACTOR 1 Y CON EL FACTOR 2 CALCULADO PARA LA ZONA HÚMEDA ASEO

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,299(a)	0,089	0,080	0,787	a Variables predictivas: (Constante), REGR factor score 1 for analysis 1
2	0,402(b)	0,162	0,145	0,758	b. Variables predictoras: (Constante), REGR factor score 1 for analysis 1, REGR factor score 2 for analysis 1 c. Variable dependiente: Orden aseo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁴⁸ Sin embargo, los valores generales de contraste F de SNEDECOR, G. W. con 1 y n-2 grados de libertad para el resto de zonas de la vivienda dan un resultado de porcentaje mayor oscilando las F de 14,05 a 18,92 y, unos p-valor entre 0,000.

En esta tabla, el coeficiente de correlación múltiple (R) de la primera variable independiente que entra (*Aceptación del Usuario*) y de la dependiente (*Orden Aseo*) tiene un valor = 0,299, lo que indica una muy baja correlación positiva (o directa). De ahí que a medida que aumente la *REGR factor score 1 for analysis 1* no aumentará significativamente la *REGR factor score 2 for analysis 1*.

Esta tabla ofrece un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión. Tomadas juntas las variables independientes incluidas en el análisis, explican aproximadamente el 9,0% de la varianza de la variable dependiente *Orden Aseo* (R^2 corregida=0,089) por el modelo de regresión construido¹⁴⁹. El resultado de este análisis da un modelo poco explicativo, aunque los factores son significativamente estadísticos.

Llegado a este punto del análisis de los resultados, se sabe que, por ejemplo, según la previsión de la Tabla 46¹⁵⁰, el material mármol se debería situar en 6º lugar, superado no sólo por el gres porcelánico, gres esmaltado y azulejo, sino por el gres rústico y el granito. Sin embargo, en esta investigación se creyó prematuro el considerar como buena esta conclusión, ya que la frecuencia total de elección no considera el número de respuestas positivas (por ejemplo, no puede ser lo mismo 19 respuestas obtenidas del mármol que 6 respuestas obtenidas del granito). Para solventar este problema se crea la Tabla 62.

TABLA 62: ANÁLISIS DEL ORDEN PREDICHO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA ZONA HÚMEDA ASEO

Orden del material elegido para la zona húmeda aseo	Frecuencia total de elección	Media del Orden predicho	Media del Orden aseo
Materiales			
Gres porcelánico	29,00	1,80810841239E0	1,24
Gres esmaltado	15	1,87623419816E0	2,13
Azulejo	14	1,97150376447E0	2,21
Granito	6	1,97483920866E0	2,67
Gres rústico	11	2,06804334434E0	2,18
Mármol	19	2,13599493729E0	2,32
Biocalcarenitas	1	2,19668375102E0	2,00
Gneis	1	2,27013183553E0	2,00
Terrazo	2	2,28470744496E0	3,00
Pizarra	4	2,42544074062E0	2,00
Vidrio	2	2,55242912215E0	3,00
Tarima	1	2,79602283566E0	3,00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁴⁹ Sin embargo, los valores generales de correlación positiva o directa para el resto de zonas de la vivienda dan un resultado de porcentaje mayor oscilando del 12 % al 16% de la varianza total.

¹⁵⁰ Ver página 369.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

En primer lugar se normaliza el orden predicho de elección del material entre 0 y 1, siendo 1 el mejor valor y 0 el peor valor. En segundo lugar se consideró oportuno multiplicar ese valor normalizado por la frecuencia total de elección, y en tercer lugar se consideró necesario dividir el producto obtenido por el número total de casos, es decir, la suma total de la frecuencia total de elección.

En la Tabla 63 se muestra el resultado del valor ponderado más alto, al ser el material más idóneo según las respuestas de los técnicos. De nuevo se ha explicado la metodología de la zona húmeda *aseo* para esclarecer el procedimiento seguido de tratamiento estadístico en la obtención de resultados.

TABLA 63: ANÁLISIS DEL ORDEN DE ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DEL USO RESIDENCIAL PROPUESTO POR LOS EXPERTOS EN LA MATERIA PARA LA ZONA HÚMEDA ASEO

Orden del material elegido para la zona húmeda aseo	Frecuencia total de elección	Media del Orden predicho	Media del Orden aseo	Valor ponderado de elección
Materiales Gres porcelánico	29,00	1,80810841239E0	1,24	29,00
Gres esmaltado	15	1,87623419816E0	2,13	13,97
Mármol	19	2,13599493729E0	2,32	12,69
Azulejo	14	1,97150376447E0	2,21	11,68
Gres rústico	11	2,06804334434E0	2,18	8,11
Granito	6	1,97483920866E0	2,67	4,99
Pizarra	4	2,42544074062E0	2,00	1,50
Terrazo	2	2,28470744496E0	3,00	1,04
Biocalcarenitas	1	2,19668375102E0	2,00	0,61
Gneis	1	2,27013183553E0	2,00	0,53
Vidrio	2	2,55242912215E0	3,00	0,49
Tarima	1	2,79602283566E0	3,00	0,00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Tabla 64 muestra los resultados de las preferencias de los expertos, teniendo en cuenta la elección de los materiales de construcción elegidos en 1ª, 2ª y 3ª opción, tanto en base a las variables *calidad*, *precio*, *aceptación del usuario*, *mantenimiento*, *limpieza* e *idoneidad de uso*, como según su ubicación en Fzh y Fre para el uso residencial. De aquí resulta la máxima calificación sobre idoneidad de los expertos al gres porcelánico, para Fzh (*aseo*, *baño*, *cocina* y *galería*) por considerarlo el mejor para esa localización. Esto se debe posiblemente a una mayor exigencia de *calidad percibida*, asociada a un mejor *mantenimiento* y una buena *aceptación del usuario*, a la vez que conlleva a un menor desembolso económico comparado con los materiales pétreos naturales como el mármol para el baño.

Sin embargo debido a su escasa resistencia química (asociada a la limpieza) lo obvian en la cocina y la galería.

TABLA 64: ANÁLISIS DEL ORDEN DE ELECCIÓN DE LOS MATERIALES DEL USO RESIDENCIAL PROPUESTO POR LOS EXPERTOS EN LA MATERIA

Orden prioritario de elección de los materiales por los expertos en 1ª, 2ª y 3ª opción	Media del orden de elección	Media del orden predicho de elección	Media frecuencia orden de elección de los expertos	Valor ponderado de elección	
Aseo	1º Gres porcelánico	1,24	1,808	29,00	29,00
	2º Gres esmaltado	2,13	1,876	7,39	13,97
	3º Mármol	2,32	2,135	7,39	12,69
Baño	1º Gres porcelánico	1,33	1,85	30,00	30,00
	2º Mármol	2,21	2,04	9,00	16,61
	3º Gres esmaltado	1,93	2,03	9,00	12,31
Cocina	1º Gres porcelánico	1,11	1,79	28,00	28,00
	2º Gres esmaltado	2,07	1,93	6,87	11,81
	3º Azulejo	2,44	2,05	4,75	11,50
Galería	1º Gres porcelánico	1,29	1,77	24,00	24,00
	2º Azulejo	1,76	1,99	15,22	18,08
	3º Gres rústico	2,21	2,07	6,44	11,28
Dormitorio	1º Tarima	1,68	1,90	19,94	20,19
	2º Parquet	1,65	1,78	18,56	19,67
	3º Mármol	2,26	1,99	11,69	19,96
Salón	1º Tarima	1,74	1,84	8,48	18,76
	2º Parquet	1,93	1,93	8,48	15,53
	3º Mármol	2,16	1,99	9,05	13,59

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En Fre (*salón y dormitorios*) se considera que los expertos se dejan influenciar por una posible implicación social de asociación a un mayor nivel adquisitivo y calidez del material, debida a su preferencia para esta localización dentro del inmueble.

Tras este análisis encontramos que en la elección de los expertos prevalece, como prioritario, la *calidad percibida* y su *idoneidad de uso*, tanto para el material más elegido (madera) como para el más relevante bajo su punto de vista técnico (el pétreo mármol).

No obstante, se cree que en ambos casos, posiblemente se haya obviado en el orden de elección la calidad técnica del material, al excusar su facilidad de manchado, su baja durabilidad frente agresiones químicas y/o su facilidad de rayado, su limpieza y/o su mantenimiento.

En último lugar, para obtener *el valor ponderado de elección* cabe destacar la importancia de considerar tanto la frecuencia total de elección, como el número de respuestas positivas de los expertos.

5. Respecto a los resultados de las preferencias de los expertos, teniendo en cuenta la idoneidad de uso de un determinado material para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos verticales en función de sus exigencias de funcionalidad y durabilidad, se debe decir que:

La última parte de la encuesta a expertos se centra en el estudio de la percepción de la calidad técnica de los materiales de construcción¹⁵¹ más usuales en una vivienda, teniendo en cuenta sus exigencias de funcionalidad y durabilidad. Básicamente, se pretende que el experto aplique sus conocimientos técnicos de titulación para indicar el nivel de las distintas exigencias para cada una de las distintas aplicaciones, en función del material determinado. Para ello se aclara que en esta parte de la encuesta¹⁵² se han analizado 528 variables que desde un punto de vista técnico se deben considerar a la hora de la elección del material de construcción. Se puntualiza que se han realizado 8 clasificaciones, donde prioriza la percepción del técnico de las exigencias de funcionalidad y durabilidad, en función de: propiedades mecánicas (resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia a flexión, adherencia, desgaste, dureza, impacto), propiedades físicas (aspecto, compacidad, defectos, densidad, homogeneidad, porosidad y tolerancias dimensionales), propiedades relacionadas con el agua (absorción, capilaridad, porosidad, heladicidad, permeabilidad, succión), propiedades relacionadas con el calor (dilatación térmica, choque térmico, conductividad térmica, inercia térmica), propiedades relacionadas con el sonido (absorción acústica, reverberación), propiedades químicas (eflorescibilidad, higroscopicidad, resistencia ácidos, resistencia a bases, solubilidad), comportamiento frente a la acción del fuego y comportamiento químico frente a la acción del calor.

Por tanto, el objetivo de esta parte de la encuesta es que la suma de las puntuaciones de las respuestas en la encuesta dadas a cada ítem¹⁵³ sea indicativa de la medida de las características técnicas de los materiales de construcción determinada por la percepción de los técnicos sobre la calidad del material en función de su ubicación.

Para lograr este objetivo se implementan 10 tablas a partir del análisis univariable (con un formato de respuesta ordinal) donde se muestran los valores medios por aplicación¹⁵⁴, tanto para pavimento como para revestimiento vertical, de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los materiales propuestos

¹⁵¹ Se recuerda que los materiales analizados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara-vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

¹⁵² Ver al respecto la Figura 7, página 267.

¹⁵³ Se aclara que se seleccionan como ítems las propiedades citadas en el párrafo anterior.

¹⁵⁴ De forma que la suma de las puntuaciones de las respuestas en la encuesta de expertos a cada ítem es indicativa de la medida de la característica u opinión determinada. Además, se recuerda que existen 8 posibilidades en la elección del material: barro cocido (BC), azulejo (A), gres rústico (GR), gres esmaltado (GE), gres porcelánico (GP), ladrillo cara-vista (LV), mármol (M), madera (MD) y terrazo (T). Salvo el ladrillo cara-vista, que sólo se permite para revestimiento y el terrazo, que sólo se permite para el pavimento, el resto de materiales son permitidos para cada aplicación.

en el uso residencial, además del valor medio por material, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada uno de ellos (para establecer comparaciones de las dispersiones de los ítems entre las distribuciones) aportando en la mayoría de los casos, información suficiente como para corroborar o refutar las hipótesis planteadas en esta tesis doctoral.

El orden de implementación del trabajo se estructura como sigue:

1. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas de los materiales de construcción para la aplicación de pavimentos.
2. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas de los materiales de construcción para la aplicación de revestimientos verticales.
3. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de los materiales de construcción para la aplicación de pavimentos.
4. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de los materiales de construcción para la aplicación de revestimientos verticales.
5. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua de los materiales de construcción para la aplicación de pavimentos.
6. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua de los materiales de construcción para la aplicación de revestimientos verticales.
7. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido de los materiales de construcción para la aplicación de pavimentos.
8. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido de los materiales de construcción para la aplicación de revestimientos verticales.
9. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas de comportamiento frente a la acción del fuego y, paralelamente, del comportamiento químico frente a la acción del calor de los materiales de construcción, en ambos casos para la aplicación de pavimentos.

10. Análisis de percepción de calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas de comportamiento frente a la acción del fuego y, paralelamente, del comportamiento químico frente a la acción del calor de los materiales de construcción, en ambos casos para la aplicación de revestimientos verticales.

Por otro lado, para la implementación de estas 10 tablas¹⁵⁵ se ha estructurado el trabajo en 4 fases:

- 1) Se analiza y se cuantifica la percepción subjetiva de los expertos respecto a la idoneidad de uso de un determinado material, para las exigencias de funcionalidad y durabilidad en la aplicación de pavimento del uso residencial.
- 2) Se analiza y se cuantifica la percepción subjetiva de los expertos respecto a la idoneidad de uso de un determinado material, para las exigencias de funcionalidad y durabilidad para la aplicación de revestimiento vertical del uso residencial.
- 3) Se obtiene un ACP¹⁵⁶ para analizar el peso implícito de dichas exigencias en la explicación de la percepción de la calidad técnica de los materiales de construcción para la aplicación de pavimento del uso residencial.
- 4) Se obtiene un ACP¹⁴⁵ para analizar el peso implícito de dichas exigencias en la explicación de la percepción de la calidad técnica de los materiales de construcción para la aplicación de revestimiento vertical del uso residencial.

Se comienza el análisis con la Tabla 65, en la cual aparecen los resultados de la percepción de la calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas de los materiales de construcción, para la aplicación en pavimento en el uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada uno de ellos.

En esta tabla se observa también la baja puntuación en percepción que, en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de estos materiales, respecto a sus propiedades mecánicas, siendo los valores medios obtenidos bastantes bajos aunque superiores a los de percepción respecto a la aplicación de revestimiento (mostrados más adelante en la Tabla 68, página 395).

¹⁵⁵ Aún siendo sabido y posible su consulta en cualquier libro de análisis de datos de la bibliografía de la tesis, se recuerdan los conceptos de la tabla por si existiese alguna duda: media (suma de todas las puntuaciones dividida por el número de puntuaciones), desviación típica (definido en la página x), error típico de la media (desviación típica de la distribución muestral de la media, se obtiene dividiendo la desviación típica por la raíz cuadrada del número de casos), mínimo (valor más pequeño), máximo (valor más grande) y coeficiente de variación (establece comparaciones de las dispersiones de los ítems entre las distribuciones, se obtiene dividiendo la desviación típica entre la media).

¹⁵⁶ Se recuerda que la dificultad en la interpretación de los componentes estribaba en la necesidad de que tuvieran sentido y establecieran la utilidad de la medición, respecto a la percepción de la calidad de los materiales de construcción. Por tanto, es indispensable considerar el peso que cada variable tiene dentro de cada componente.

TABLA 65: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	RESISTENCIA A TRACCIÓN	RESISTENCIA A FLEXIÓN	ADHERENCIA	DESGASTE	DUREZA	IMPACTO	
BARRO COCIDO	4,54	3,57	3,43	6,00	4,11	4,00	3,63	
AZULEJO	5,43	4,26	4,40	6,54	6,77	6,60	4,51	
GRES RÚSTICO	5,83	4,74	5,20	6,91	6,80	6,66	5,91	
GRES ESMALTADO	6,09	5,11	5,26	6,80	6,94	7,20	6,06	
GRES PORCELÁNICO	7,34	5,94	6,29	6,74	7,60	8,14	7,29	
MÁRMOL	6,69	4,66	5,11	6,86	6,54	6,66	6,57	
MADERA	5,49	5,66	6,54	6,54	5,83	5,71	6,09	
TERRAZO	6,51	5,14	5,49	6,80	7,06	6,83	6,60	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8	
	MEDIA	5,99	4,89	5,21	6,65	6,46	6,48	5,83
	ERROR TIP. MEDIA	0,31	0,27	0,35	0,11	0,38	0,43	0,43
	MÍNIMO	4,54	3,57	3,43	6,00	4,11	4,00	3,63
	MÁXIMO	7,34	5,94	6,54	6,91	7,60	8,14	7,29
	DESV. TÍPICA	0,87	0,76	0,99	0,30	1,07	1,21	1,19
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,15	0,16	0,19	0,05	0,17	0,19	0,20

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Estos bajos resultados conllevan a considerar como muy importante la localización del material para solicitar sus exigencias mecánicas de funcionalidad y durabilidad. Asimismo, llama la atención que no se contemplen técnicamente puntuaciones más elevadas para la resistencia mecánica y la adherencia. Como ejemplos de esta afirmación son la elevada resistencia mecánica que debe poseer el material cerámico gres, el pétreo natural mármol, la madera o el material artificial terrazo, y la elevada adherencia que debe presentar el material barro cocido o el azulejo.

Resultan también significativas las bajas puntuaciones obtenidas por el material madera, con propiedades mecánicas similares al gres porcelánico, hecho que puede ser debido a no especificar si se trata de parquet o de tarima.

Por otro lado, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias mecánicas de funcionalidad y durabilidad, no alcanzan (en la mayoría de los casos) puntuaciones medias superiores a 7, lo cual puede estar indicando la influencia de otros aspectos, como por ejemplo la dificultad de utilización o el factor económico, en la puntuación del experto.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 65 por filas, observándose que los materiales barro cocido y azulejo no se perciben como muy adecuados en la aplicación de pavimento, desde el punto de vista de exigencias de funcionalidad y durabilidad de las resistencias mecánicas, al obtener prácticamente los dos materiales, valores medios de los estadísticos descriptivos inferiores o ligeramente superiores a 5.

Por otro lado, los expertos valoran con una mayor funcionalidad y durabilidad mecánicas, al conjunto de materiales formados por: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y madera, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 4,5 y 8,15, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de pavimento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda ligeramente por delante del mármol. Se entiende que este hecho obedece a la percepción del experto de las características técnicas del material. Por tanto, el gres porcelánico es el más valorado de entre todos los materiales analizados y propuestos para todas las aplicaciones de pavimento del uso residencial propuestas. Además, respecto a los materiales peores valorados desde el punto de vista técnico de las propiedades mecánicas, se encuentran el barro cocido, que presenta diferencias respecto a los mejores percibidos cercanos al 42%, y el azulejo, con diferencias menores y próximas al 16%.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas de la Tabla 65 por columnas¹⁵⁷, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos (a excepción de la adherencia), y destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del estudio.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas (respecto a la resistencia a compresión, tracción y flexión) son: gres esmaltado, gres porcelánico, mármol, madera y terrazo, siendo los cerámicos los materiales más valorados, aunque con pequeñas diferencias entre ellos.

Asimismo, para la adherencia, desgaste, dureza e impacto, se valoran positivamente los siguientes materiales: gres esmaltado, gres porcelánico, terrazo y mármol, prefiriéndose el gres porcelánico respecto al gres esmaltado, que sería el siguiente material más escogido.

El resultado de estos análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento, donde el gres porcelánico se priorizó para Fzh y exteriores, quedando en segunda opción para la aplicación Fre¹⁵⁸. Por tanto, se deduce que los expertos han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre él.

¹⁵⁷ De aquí en adelante se aclara que se analizaran los datos de los resultados de las preferencias de los expertos, teniendo en cuenta la idoneidad de uso de un determinado material para la aplicación de pavimento (de forma genérica) en función de sus exigencias de funcionalidad y durabilidad.

¹⁵⁸ Se recuerda que como primeras opciones estaban el mármol y la madera (parquet y tarima), ya que eran más aceptados socialmente para estas localizaciones.

Con lo expuesto, se ratifica que los técnicos emplearían el gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol, madera y terrazo, para pavimentos desde el punto de vista de las propiedades mecánicas.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades mecánicas de los materiales para la aplicación de pavimentos, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax¹⁵⁹. Es importante recordar que las puntuaciones factoriales exactas sólo se pueden calcular cuando el método de extracción de factores ha sido el ACP.

Un resumen, de los resultados se muestra en la Tabla 66, donde la componente principal que se extrae resume la matriz de datos originales, reduciéndose las 7 variables iniciales.

TABLA 66: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS COMPRESIÓN PAVIMENTO.	0,921
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS TRACCIÓN PAVIMENTO.	0,874
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS FLEXIÓN PAVIMENTO.	0,838
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS ADHERENCIA PAVIMENTO.	0,869
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS DESGASTE PAVIMENTO.	0,913
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS DUREZA PAVIMENTO.	0,927
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS IMPACTO PAVIMENTO.	0,958

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 67 los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con este componente obtenido del análisis es posible explicar un porcentaje cercano al 81,13% de la varianza total.

TABLA 67: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,679	81,129	81,129

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁵⁹ Como se ha comentado anteriormente, para someter a comprobación la hipótesis de que la matriz de correlaciones es la matriz identidad, es necesario realizar la prueba de esfericidad de Barlett.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Análisis que continúa en la Tabla 68, en la cual aparecen los resultados de los valores medios de la calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas para la aplicación en revestimiento en el uso residencial, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

TABLA 68: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

MATERIALES	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	RESISTENCIA A TRACCIÓN	RESISTENCIA A FLEXIÓN	ADHERENCIA	DESGASTE	DUREZA	IMPACTO	
BARRO COCIDO	3,74	4,17	2,71	6,14	4,09	4,26	3,80	
AZULEJO	4,37	4,51	3,86	6,77	6,31	6,54	4,83	
GRES RÚSTICO	4,51	4,74	4,06	6,89	6,40	6,46	5,74	
GRES ESMALTADO	4,77	5,17	4,14	6,89	6,71	6,86	5,80	
GRES PORCELÁNICO	5,63	4,91	5,06	6,89	7,34	8,14	6,80	
LADRILLO CARA-VISTA	6,66	5,00	4,63	7,20	6,89	6,74	6,43	
MÁRMOL	5,97	5,97	4,23	6,43	6,17	6,20	6,03	
MADERA	4,63	2,71	6,03	6,09	4,83	4,83	5,40	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8	
	MEDIA	5,04	4,65	4,34	6,66	6,09	6,25	5,60
	ERROR TIP. MEDIA	0,34	0,33	0,34	0,14	0,39	0,43	0,33
	MÍNIMO	3,74	2,71	2,71	6,09	4,09	4,26	3,80
	MÁXIMO	6,66	5,97	6,03	7,20	7,34	8,14	6,80
	DESV. TÍPICA	0,96	0,94	0,96	0,40	1,09	1,21	0,95
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,19	0,20	0,22	0,06	0,18	0,19	0,17

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se observa la baja puntuación en percepción que, en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de los materiales, respecto a sus propiedades mecánicas, siendo los valores medios obtenidos bastante bajos. Estos valores conllevan a considerar, de nuevo, la importancia de la localización del material para los resultados de sus exigencias mecánicas de funcionalidad y durabilidad.

Asimismo, llama la atención que los expertos puntúen las características relativas a la resistencia a compresión y al desgaste, por ser exigencias innecesarias¹⁶⁰ en revestimientos verticales, además de considerar técnicamente valores excesivamente bajos para las características de la resistencia a la flexión y a la tracción, presentando al mismo tiempo valores muy similares. Ejemplos de esta afirmación son las bajísimas resistencias a flexión y tracción del ladrillo cara-vista, del gres porcelánico y de la madera.

¹⁶⁰ Además, el material madera puntualmente no necesita la característica mecánica de la adherencia.

Resulta también significativo el hecho de no considerar el material barro cocido, con propiedades mecánicas similares, como mínimo, al azulejo, hecho que se puede deber a que no se especifica si el azulejo es vidriado o no. Este aspecto afecta negativamente a la consideración de este material cerámico, valorado con puntuaciones altas en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimientos en Fzh las viviendas.

Desde el punto de vista de las exigencias mecánicas de funcionalidad y durabilidad, los materiales que se perciben como más versátiles no alcanzan puntuaciones medias superiores a 7 en la mayoría de los casos, lo cual puede estar indicando de nuevo, que en la puntuación del experto influyen otro tipo de aspectos como podrían ser la dificultad de utilización y el factor económico.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 68 por filas, observándose que el material barro cocido no se percibe como adecuado desde el punto de vista de resistencias mecánicas, al obtener prácticamente todos los valores medios de los estadísticos descriptivos puntuaciones medias inferiores o ligeramente superiores a 5.

Por otro lado, los expertos valoran con una mayor funcionalidad y durabilidad mecánica el conjunto de materiales formados por: gres porcelánico, ladrillo cara-vista, mármol y madera, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 4,6 y 8,15, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de revestimiento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda ligeramente por delante del ladrillo cara-vista, con valores más altos en sus parámetros, por lo que se percibe como algo más adecuado respecto a la calidad técnica, resultado coherente con la consideración de la localización en el uso residencial. Por tanto, el gres porcelánico es el más valorado de entre todos los materiales analizados y propuestos para todas las aplicaciones de revestimiento del uso residencial.

Respecto a los materiales peor valorados desde el punto de vista técnico de las propiedades mecánicas, se encuentran el barro cocido, que presenta diferencias respecto a los mejor percibidos inferiores al 30%, como el azulejo, con diferencias algo menores.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas de la Tabla 68 por columnas¹⁶¹, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos (a excepción de la adherencia), y destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del estudio.

¹⁶¹ De aquí en adelante, se aclara que para analizar los datos de los resultados de las preferencias de los expertos, teniendo en cuenta la idoneidad de uso de un determinado material para la aplicación de revestimiento (de forma genérica) en función de sus exigencias de funcionalidad y durabilidad.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas (respecto a la resistencia a compresión, tracción y flexión) son: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, ladrillo cara-vista y mármol, siendo los cerámicos los materiales más valorados, aunque con pequeñas diferencias entre ellos.

Asimismo, para la adherencia, desgaste, dureza e impacto, se valora positivamente los siguientes materiales: azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, ladrillo cara-vista y mármol, prefiriéndose el ladrillo cara-vista respecto al gres porcelánico, que sería el siguiente material escogido.

El resultado de estos análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento, donde se priorizó el gres porcelánico para Fzh y exteriores, quedando peor situado para la aplicación Fre. Por tanto, de nuevo se deduce que los expertos han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre él.

Con lo expuesto, desde el punto de vista de las propiedades mecánicas se ratifica que los expertos emplearían el gres rústico, el gres esmaltado, el gres porcelánico, el ladrillo cara-vista y el mármol para revestimientos. Estos resultados ponen de manifiesto que el barro cocido y la madera son materiales con peores prestaciones técnicas percibidas para su aplicación en revestimientos.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades mecánicas de los materiales para la aplicación de revestimientos, realizando de nuevo un método de rotación usando la normalización Varimax.

En la Tabla 69, se muestra un resumen de los resultados del ACP, donde se puede observar de manera global la influencia de cada variable sobre cada componente.

TABLA 69: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS COMPRESIÓN REVESTIMIENTO.	0,710	0,424
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS TRACCIÓN REVESTIMIENTO.	0,800	0,436
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS FLEXIÓN REVESTIMIENTO.	0,052	0,991
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS ADHERENCIA REVESTIMIENTO.	0,887	-0,007
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS DESGASTE REVESTIMIENTO.	0,953	0,200
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS DUREZA REVESTIMIENTO.	0,913	0,188
MEDIA PROPIEDADES MECÁNICAS IMPACTO REVESTIMIENTO.	0,783	0,587

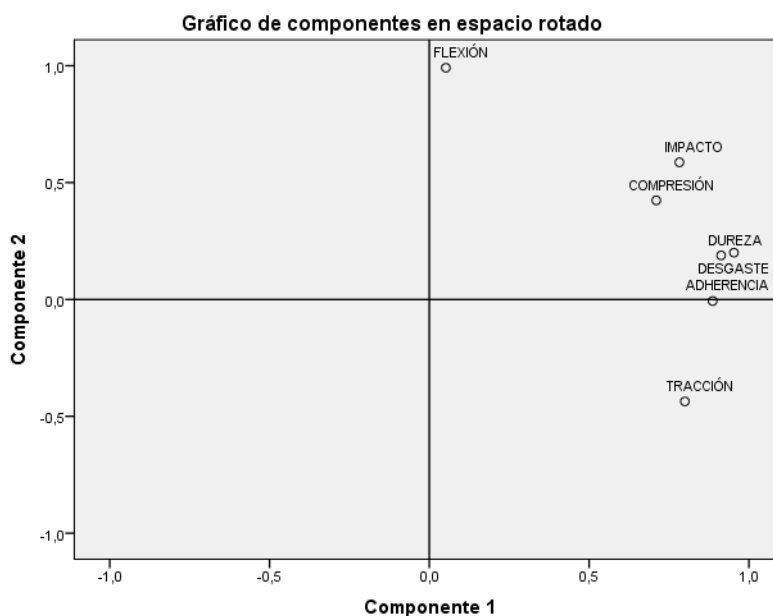
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La aplicación de revestimiento también se puede definir como un indicador formado por 2 componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. En esta Tabla 69 hay que remarcar que, tras el estudio, las 7 variables iniciales se han conseguido reducir a 2.

Asimismo, la matriz de componentes rotados nos indica que la variable que engloba las propiedades mecánicas de compresión, tracción, adherencia, desgaste, dureza e impacto, se sitúa en la 1ª componente, mientras que la variable de resistencia a flexión se sitúa en la 2ª componente.

La Figura 26 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado, en el que se puede observar que en el caso de las exigencias de funcionalidad y durabilidad, se prioriza la componente principal que correlaciona positivamente (resistencia a tracción y compresión, dureza, desgaste y adherencia), ya que estos puntos se sitúan a la derecha del eje de ordenadas, y la correlación es con la 1ª componente porque los puntos están muy cercanos al eje de abscisas.

FIGURA 26: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el caso de la resistencia a tracción, la identificación de la componente de la calidad técnica del material no es tan clara, al no estar la variable, lo suficientemente cerca del eje de ordenadas como para asegurar que se relaciona indudablemente con la 1ª componente, incluso habiendo realizado una rotación.

Tras el análisis de la 1ª componente en la Figura 26, se aprecia que el desgaste, la dureza y la adherencia del revestimiento predominan como prioritarios en las exigencias de funcionalidad y durabilidad mecánica de los técnicos. Por tanto, la durabilidad del material es un aspecto básico que el técnico, como experto, percibe positivamente.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Así, la 1ª componente está correlacionada negativamente con la resistencia a flexión, debido a que esta exigencia de funcionalidad y durabilidad se sitúa muy próxima a la izquierda del eje de ordenadas.

La Tabla 70 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes, que tras el análisis presentan valores propios > 1 . Los valores de varianza y varianza acumulada de esta tabla nos indican que, con el componente obtenido de este análisis, explicándose un porcentaje cercano al 86,58% de la varianza total.

TABLA 70: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	4,531	64,727	64,727	1	4,287	61,245	61,245
2	1,529	21,845	86,572	2	1,773	25,327	86,572

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El análisis continúa con la Tabla 71, en la cual aparecen los resultados de percepción de la calidad técnica percibida por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de los materiales de construcción para la aplicación en pavimento en el uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción. En esta tabla se observa también elevada puntuación en percepción que, en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de estos materiales, respecto a sus propiedades físicas, siendo los valores medios obtenidos elevados y bastante similares a los obtenidos en la parte de percepción de calidad por los expertos, para la aplicación de pavimentos (ver Tabla 31, página 342). Estos resultados conllevan a considerar, de nuevo, la importancia de la localización del material en los resultados de percepción de los expertos, respecto a sus propiedades específicas de funcionalidad y durabilidad. Asimismo, es de destacar que no se consideren técnicamente puntuaciones más elevadas para la homogeneidad y las tolerancias dimensionales. Un ejemplo de ello es la elevada homogeneidad y tolerancia que deben poseer todos los materiales cerámicos (barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico).

Resulta igualmente significativo que los expertos puntúen la característica relativa a los defectos, por ser una exigencia no posible¹⁶² en la aplicación de pavimentos, además de considerar técnicamente valores excesivamente bajos para las características de porosidad (por ejemplo en el barro cocido o el azulejo) o compacidad (por ejemplo en el barro cocido o la madera), o de no considerar los materiales barro cocido y azulejo, gres rústico y gres esmaltado o mármol y terrazo, con bastante propiedades físicas similares.

¹⁶² No pasaría el control de calidad del fabricante.

TABLA 71: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

MATERIALES	ASPECTO	COMPACIDAD	DEFECTOS	DENSIDAD	HOMOGENEIDAD	POROSIDAD	TOLERANCIAS DIMENSIONALES
BARRO COCIDO	6,77	4,60	5,03	5,14	5,26	4,71	4,31
AZULEJO	6,69	6,74	6,34	6,37	7,03	6,29	6,66
GRES RÚSTICO	7,40	6,74	6,29	6,49	6,69	6,11	6,40
GRES ESMALTADO	7,14	6,91	6,60	6,57	7,09	6,29	6,94
GRES PORCELÁNICO	8,17	7,69	7,09	7,29	7,66	7,09	7,57
MÁRMOL	8,03	6,94	6,37	6,54	6,51	6,57	6,23
MADERA	8,43	6,89	6,46	6,03	6,17	5,77	6,46
TERRAZO	6,74	6,74	6,40	6,63	6,91	6,26	6,71
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8
	MEDIA	7,42	6,66	6,32	6,38	6,67	6,14
	ERROR TIP. MEDIA	0,25	0,31	0,21	0,22	0,25	0,33
	MÍNIMO	6,69	4,60	5,03	5,14	4,71	4,31
	MÁXIMO	8,43	7,69	7,09	7,29	7,09	7,57
	DESV. TÍPICA	0,70	0,89	0,58	0,61	0,72	0,69
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,09	0,13	0,09	0,10	0,11	0,15

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Desde el punto de vista de las exigencias físicas de funcionalidad y durabilidad, los materiales percibidos como más versátiles no alcanzan puntuaciones medias superiores a 8 en la mayoría de los casos, lo cual puede estar indicando, de nuevo, la influencia de otros aspectos como la dificultad de utilización o el factor económico, en la puntuación del experto.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 71 por filas, observándose que el material barro cocido es el peor percibido desde el punto de vista de las propiedades físicas, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos próximos a 5 (exceptuando el aspecto y la porosidad). Consecuentemente, los resultados muestran al barro cocido como el material de peor calidad percibida para su aplicación en pavimento.

Por tanto, se puede concluir que los expertos valoran el resto de materiales de construcción (azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol, madera y terrazo) como muy positivos respecto a las exigencias de funcionalidad y durabilidad física, quedando sus valores medios comprendidos entre 5,76 y 8,43, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de pavimento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda ligeramente por delante mármol y de la madera, debido posiblemente a la percepción de sus características por el experto. Por tanto, de todos los materiales analizados y propuestos, el gres porcelánico y el mármol son los más valorados para todas las aplicaciones de pavimento del uso residencial propuestas.

Respecto a los materiales peor valorados desde el punto de vista técnico de las propiedades físicas se encuentra el barro cocido, ya que es el único que presenta valores < 5 .

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de la Tabla 52 por columnas, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando que la desviación estándar no está muy alejada a 1, lo que ratifica de nuevo la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte de la tesis.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas respecto al aspecto, la homogeneidad, la porosidad y las tolerancias dimensionales, son los siguientes: azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol, madera y terrazo, siendo el gres porcelánico y la madera los percibidos de máxima calidad técnica con diferencia sobre todos los demás. Este hecho se debe posiblemente a que el experto asocia el gres porcelánico con las Fzh (baño y cocina) o las zonas menos públicas de la vivienda, y la madera con las zonas de descanso y públicas de la casa Fre (dormitorio y salón) debido a la calidez que este tipo de materiales transmite, no pareciendo satisfacer los calidades técnicas de los expertos en el resto de las ubicaciones de pavimentos propuestos. Es evidente que estos resultados muestran al barro cocido como el material de peor calidad percibida para su aplicación en pavimento.

Por otro lado, el azulejo es valorado positivamente y con apenas diferencias respecto al gres rustico o gres esmaltado, cuestión influenciada por la percepción estética del material al no especificarse si el azulejo es vidriado o no, siendo los greses citados mejores materiales de calidad técnica para su aplicación en pavimentos, circunstancia que indica que el factor económico influye en la puntuación del experto.

Asimismo, para la compacidad y la densidad, el barro cocido recibe valores más bajos, posiblemente porque se perciba como un material poco versátil desde el punto de vista de las exigencias físicas de funcionalidad y durabilidad.

El resultado de estos análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento, donde se priorizó el gres porcelánico (junto con el mármol y el gneis) para Fzh y exteriores, y la madera (parquet y tarima) para la Fre. Con ello se deduce que los expertos, de nuevo, han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre ellos, respecto a las características técnicas de los materiales de construcción.

Posteriormente, mediante el ACP se estudian los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos, respecto a las propiedades mecánicas de los materiales para la aplicación de revestimientos, realizando de nuevo un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 72 muestra un resumen de los resultados del ACP y en la que todas las variables estudiadas se correlacionan con un solo componente, por lo que la solución no puede ser rotada.

TABLA 72: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS ASPECTO PAVIMENTO.	0,452
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS COMPACIDAD PAVIMENTO.	0,984
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS DEFECTOS PAVIMENTO.	0,989
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS DENSIDAD PAVIMENTO.	0,974
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS HOMOGENEIDAD PAVIMENTO.	0,940
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS POROSIDAD PAVIMENTO.	0,970
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS TOLERANCIAS DIMENSIONALES PAVIMENTO.	0,978

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, la Tabla 73 muestra la varianza total explicada para el único componente obtenido tras el análisis. Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con este componente es posible explicar un porcentaje cercano al 83,99% de la varianza total.

TABLA 73: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,879	83,992	83,992

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 74 aparecen los resultados de la percepción de la calidad técnica por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de los materiales de construcción, para la aplicación de revestimiento en el uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada uno de ellos.

TABLA 74: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

MATERIALES	ASPECTO	COMPACIDAD	DEFECTOS	DENSIDAD	HOMOGENEIDAD	POROSIDAD	TOLERANCIAS DIMENSIONALES
BARRO COCIDO	6,77	4,91	5,00	5,17	5,09	4,29	4,29
AZULEJO	7,26	6,77	6,14	6,14	6,94	6,83	6,97
GRES RÚSTICO	7,57	6,83	6,29	6,26	6,57	6,29	6,60
GRES ESMALTADO	7,43	7,00	6,57	6,49	6,66	6,40	6,97
GRES PORCELÁNICO	8,09	7,77	7,14	7,29	7,54	6,71	7,66
LADRILLO CARA-VISTA	7,69	6,80	6,14	5,89	6,57	6,14	6,40
MÁRMOL	8,43	7,09	6,63	6,57	6,31	6,49	7,17
MADERA	8,23	6,54	6,34	6,17	6,03	5,26	6,17
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8
	MEDIA	7,68	6,71	6,28	6,25	6,46	6,05
	ERROR TIP. MEDIA	0,19	0,29	0,22	0,21	0,25	0,30
	MÍNIMO	6,77	4,91	5,00	5,17	5,09	4,29
	MÁXIMO	8,43	7,77	7,14	7,29	7,54	6,83
	DESV. TÍPICA	0,55	0,82	0,61	0,60	0,71	0,86
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,07	0,12	0,10	0,10	0,11	0,14

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se observa también que existe una puntuación similar en percepción respecto a las propiedades físicas de los materiales de construcción que les asignan a los ítems los encuestados, siendo los valores medios obtenidos elevados y bastante parejos a los obtenidos en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento (ver Tabla 39, página 355).

Esta similitud de resultados conlleva a considerar como importante la localización del material para solicitar sus exigencias físicas de funcionalidad y durabilidad, y llama la atención que no se considere técnicamente puntuaciones más elevadas para la homogeneidad y las tolerancias dimensionales. Ejemplos de esta afirmación son la elevada homogeneidad y tolerancia que deben poseer todos los materiales cerámicos (barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico y ladrillo cara-vista). Llama también la atención que los expertos puntúen la característica relativas a los defectos, por ser una exigencia no posible¹⁶³ en la aplicación de revestimiento, además de considerar técnicamente valores excesivamente bajos para las características de la porosidad o compacidad como por ejemplo en el material barro cocido.

¹⁶³ No pasaría el control de calidad del fabricante.

Asimismo, resulta significativo el hecho de no considerar el material barro cocido con propiedades físicas similares, como mínimo, al azulejo hecho que puede ser debido a no especificar si es vidriado o no.

Los materiales que se perciben como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias físicas de funcionalidad y durabilidad no alcanzan en la mayoría de los casos puntuaciones medias superiores a 7, lo cual puede estar indicando que en la puntuación del experto influyen otro tipo de aspectos, como por ejemplo el factor económico.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 74 por filas, observándose que el materiales barro cocido no se percibe como adecuados desde el punto de vista de resistencias físicas, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos inferiores o ligeramente superiores a 5.

Respecto a las propiedades físicas, los expertos valoran con mayores exigencias de funcionalidad y durabilidad al siguiente conjunto de materiales: gres porcelánico, azulejo, ladrillo cara-venta, mármol, madera, gres rústico y gres esmaltado, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 5,25 y 8,24, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de revestimiento propuesta en el uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda ligeramente por delante del mármol y este último a su vez del gres rústico, del gres esmaltado y del ladrillo cara-venta. Este hecho se debe a que el experto considera la localización en el uso residencial, ya que es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento donde prioriza el gres porcelánico seguido del mármol para las Fzh y exteriores, quedando en segunda opción para la aplicación de Fre. Estos dos materiales son los más valorados para la aplicación de revestimiento del uso residencial, de entre todos los materiales analizados y propuestos.

Por otro lado, el barro cocido es el material peor valorado desde el punto de vista técnico de las propiedades físicas para revestimiento.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades físicas de la por columnas, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos (a excepción de la adherencia), y destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del análisis.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas (respecto a las características aspecto, compacidad, defectos, densidad, homogeneidad, porosidad y tolerancias dimensionales), son los siguientes: gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, ladrillo cara-venta y mármol, siendo el gres porcelánico y el mármol los más valorados, con pequeñas diferencias entre ellos.

Asimismo, el material barro cocido también se valora positivamente para las características aspecto, defecto, densidad y homogeneidad.

El resultado de estos análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento, donde priorizó el gres porcelánico y mármol para las Fzh y exteriores, quedando peor situado para las Fre. Por tanto, de nuevo se deduce que los expertos han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre ellos.

Con lo expuesto, se ratifica que los técnicos emplearían gres porcelánico, azulejo, mármol, ladrillo caravista, madera, gres rústico y gres esmaltado, como conjunto de materiales para revestimientos, es decir, aquellos mejor valorados desde el punto de vista de las propiedades físicas.

Es evidente que estos resultados ponen de manifiesto que, aun aceptándolo en una parte de la vivienda, el barro cocido es el material de peor calidad percibida para su aplicación en revestimiento interior.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades físicas de los materiales para la aplicación de revestimientos, realizando de nuevo un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 75 muestra un resumen de los resultados del ACP, en el que todas las variables estudiadas se correlacionan con un solo componente, por lo que en este caso, la solución no puede ser rotada.

TABLA 75: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS ASPECTO REVESTIMIENTO.	0,693
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS COMPACIDAD REVESTIMIENTO.	0,995
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS DEFECTOS REVESTIMIENTO.	0,978
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS DENSIDAD REVESTIMIENTO.	0,952
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS HOMOGENEIDAD REVESTIMIENTO.	0,917
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS POROSIDAD REVESTIMIENTO.	0,894
MEDIA PROPIEDADES FÍSICAS TOLERANCIAS DIMENSIONALES REVESTIMIENTO.	0,988

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, la Tabla 76 muestra la varianza total explicada para el único componente obtenido tras el análisis. Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con este componente es posible explicar un porcentaje cercano al 84,99% de la varianza total.

TABLA 76: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,949	84,990	84,990

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 77 se pueden observar los valores medios de la calidad técnica percibida por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua para la aplicación en pavimentos del uso residencial, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

TABLA 77: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

MATERIALES	ABSORCIÓN	CAPILARIDAD	POROSIDAD	HELADICIDAD	PERMEABILIDAD	SUCCIÓN	
BARRO COCIDO	4,57	4,17	4,40	4,20	4,29	4,06	
AZULEJO	5,26	5,11	5,43	5,20	4,97	4,66	
GRES RÚSTICO	5,97	5,71	6,09	5,83	5,80	5,40	
GRES ESMALTADO	6,20	6,00	6,34	6,03	6,23	5,91	
GRES PORCELÁNICO	6,69	6,54	6,83	6,43	6,23	6,31	
MÁRMOL	5,91	5,29	5,49	5,69	5,54	5,37	
MADERA	5,26	4,20	4,43	4,46	4,97	4,26	
TERRAZO	5,71	4,89	5,31	5,54	5,51	5,20	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	
	MEDIA	5,70	5,24	5,54	5,42	5,44	5,10
	ERROR TIP. MEDIA	0,23	0,30	0,31	0,27	0,24	0,25
	MÍNIMO	4,57	4,17	4,40	4,20	4,29	4,06
	MÁXIMO	6,69	6,54	6,83	6,43	6,23	5,91
	DESV. TÍPICA	0,66	0,83	0,86	0,77	0,67	0,70
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,12	0,16	0,16	0,14	0,12	0,14

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla también se observa la baja puntuación en percepción que, en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de estos materiales, respecto a las propiedades relacionadas con el agua, siendo los valores medios obtenidos bastantes bajos y similares a los obtenidos en su percepción respecto a la aplicación de revestimiento (mostrados más adelante en la Tabla 80, página 410).

Es importante observar que en dicho análisis no se considera la permeabilidad para cualquier material con puntuaciones elevadas (cercanas al 9). Por otro lado, los materiales gres porcelánico, mármol y terrazo, también deberían haber obtenido puntuaciones altas (localizadas entre 8-9) respecto a las exigencias de capilaridad, porosidad, heladicidad y succión.

Resulta también significativo el hecho de no considerar el material barro cocido, el cual posee propiedades relacionadas con el agua similares, como mínimo, al azulejo (a excepción de la absorción), cuestión que puede ser debida a no especificar si el azulejo es vidriado o no.

Por otro lado, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias relacionadas con el agua de funcionalidad y durabilidad, no alcanzan en la mayoría de los casos puntuaciones medias > 7 , lo cual puede estar indicando que en la puntuación del experto influyen otro tipo de aspectos, como por ejemplo el factor económico o la localización del material en el uso residencial.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 77 por filas, observándose que los materiales barro cocido, azulejo y madera no se perciben como muy adecuados desde el punto de vista de resistencias relacionadas con el agua, al obtener prácticamente los cuatro materiales valores medios de los estadísticos descriptivos inferiores o ligeramente superiores a 5.

Respecto a las propiedades relacionadas con el agua, los expertos valoran con una mayor funcionalidad y durabilidad al conjunto de materiales formado por gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y terrazo, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 4,8 y 6,9, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de pavimento propuesta en un uso residencial, siendo el gres porcelánico el más valorado de entre todos los materiales analizados y propuestos para todas las aplicaciones de pavimento del uso residencial propuestas.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico, el gres esmaltado y el gres rústico quedan ligeramente por delante del mármol y el terrazo. Manifiestamente, este hecho obedece a la buena percepción del experto de las características técnicas de los materiales cerámicos.

Por otro lado, desde el punto de vista técnico de las propiedades relacionadas con el agua, los materiales peor valorados son el barro cocido y la madera, presentando en casi la totalidad de los casos puntuaciones inferiores a 5.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua de la Tabla 77 por columnas, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son bastante similares en todos los casos, y destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que de nuevo ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del análisis.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas son: gres porcelánico, gres esmaltado, gres rústico, mármol y el terrazo, siendo los materiales cerámicos los más valorados, con pequeñas diferencias entre ellos.

El resultado de estos análisis es dispar respecto al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento, donde se priorizó el gres porcelánico (junto con el mármol y el gneis) para las Fzh y exteriores, quedando como prioritaria la opción de la madera (parquet y tarima) para la aplicación de Fre. De este modo, en este caso queda claro que los expertos no tuvieron en cuenta las características técnicas de los materiales relacionadas con el agua para la buena percepción de calidad que se tiene sobre ellos.

Con lo expuesto, se ratifica que los técnicos no emplearían el barro cocido ni el azulejo, al percibirse con peor calidad para esta aplicación de pavimentos.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades relacionadas con el agua de los materiales para la aplicación de pavimentos, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 78 muestra la matriz de componentes, la cual nos indica que todas las variables estudiadas se correlacionan con un solo componente, por lo que la solución no puede ser rotada.

Por otro lado, la Tabla 79 muestra la varianza total explicada para el único componente obtenido tras el análisis. Los valores de varianza y varianza acumulada representan una variabilidad total muy elevada y nos indican que con este componente es posible explicar un porcentaje cercano al 95,82%.

Continuando con el análisis, la Tabla 80 muestra los resultados de la percepción de la calidad técnica percibida por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua de los materiales de construcción, para la aplicación de revestimiento en el uso residencial, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada uno de ellos.

En la Tabla 80 (página 410) se observa también la baja puntuación en percepción que en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de estos materiales, respecto a las propiedades relacionadas con el agua, siendo los valores medios obtenidos bastantes bajos y similares a los de percepción respecto a la aplicación de pavimento (mostrada previamente en la Tabla 77, página 406).

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 78: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA ABSORCIÓN PAVIMENTO.	0,976
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA CAPILARIDAD PAVIMENTO.	0,973
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA POROSIDAD PAVIMENTO.	0,976
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA HELADICIDAD PAVIMENTO.	0,989
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PERMEABILIDAD PAVIMENTO.	0,975
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA SUCCIÓN PAVIMENTO.	0,984

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 79: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,749	95,815	95,815

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para solicitar sus exigencias de funcionalidad y durabilidad respecto a las propiedades relacionadas con el agua, estos bajos resultados conllevan a considerar como muy importante la localización del material. Asimismo, llama la atención que los expertos contemplen técnicamente puntuaciones excesivamente bajas para las características de la permeabilidad cuyas puntuaciones deben ser cercanas a 9. Por otro lado, también los expertos deberían haber obtenido puntuaciones elevadas (localizadas de 7-9) respecto a las exigencias de capilaridad, porosidad y heladicidad los siguientes materiales: gres porcelánico, mármol, madera y ladrillo cara-vista.

TABLA 80: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

MATERIALES	ABSORCIÓN	CAPILARIDAD	POROSIDAD	HELADICIDAD	PERMEABILIDAD	SUCCIÓN	
BARRO COCIDO	4,86	4,69	4,80	4,43	4,46	4,14	
AZULEJO	5,74	5,37	5,43	4,37	5,34	4,89	
GRES RÚSTICO	5,91	5,54	6,00	5,91	5,86	5,71	
GRES ESMALTADO	6,00	5,74	6,17	5,86	6,20	6,09	
GRES PORCELÁNICO	6,57	6,31	6,69	6,63	7,00	6,77	
LADRILLO CARA-VISTA	5,60	5,37	5,60	5,60	5,89	5,51	
MÁRMOL	5,60	5,11	5,26	5,29	5,66	5,31	
MADERA	4,80	3,83	4,14	4,51	4,77	4,46	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	
	MEDIA	5,64	5,25	5,51	5,33	5,65	5,36
	ERROR TIP. MEDIA	0,21	0,26	0,28	0,29	0,28	0,30
	MÍNIMO	4,80	3,83	4,14	4,37	4,46	4,14
	MÁXIMO	6,57	6,31	6,69	6,63	7,00	6,77
	DESV. TÍPICA	0,59	0,74	0,80	0,27	0,80	0,86
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,11	0,14	0,15	0,05	0,14	0,16

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Resulta también significativo el hecho de no tener en cuenta a los materiales barro cocido y azulejo o a los materiales gres rústico y gres esmaltado, con similares propiedades relacionadas con el agua, aspecto que afecta negativamente a la consideración de estos mismos materiales cerámicos valorados con puntuaciones más altas en la parte de percepción de la calidad por los expertos para la aplicación de revestimientos en las Fzh.

Por otro lado, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias de funcionalidad y durabilidad, de las propiedades relacionadas con el agua, no alcanzan (en la mayoría de los casos) puntuaciones medias superiores a 6,5 lo cual puede estar indicando la influencia de otros aspectos en la puntuación del experto, como por ejemplo el factor económico.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 80 por filas, observándose que los materiales barro cocido y madera no se perciben como adecuados en la aplicación de revestimientos, desde el punto de vista de propiedades relacionadas con el agua, al obtener prácticamente ambos materiales, valores medios de los estadísticos descriptivos < 5.

Por otro lado, los expertos valoran con una mayor funcionalidad y durabilidad, al conjunto de materiales compuesto por: gres porcelánico, gres esmaltado, ladrillo cara-vista y mármol, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 5,10 y 7,00, considerándose percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de revestimiento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales, indicar que el gres porcelánico queda ligeramente por delante del gres esmaltado y del ladrillo cara-vista, mostrando valores de sus parámetros más altos y se percibe, por tanto, como algo más adecuado respecto a la calidad técnica de dichos materiales cerámicos y del mármol, resultado coherente y bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento donde se priorizó el gres porcelánico y el mármol para las Fzh y exteriores, quedando en 2ª opción para la aplicación de resto de estancias. Por ello, se concluye que los expertos han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre ellos.

Respecto a los materiales peores valorados desde el punto de vista de las propiedades relacionadas con el agua, se encuentran el barro cocido y la madera.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el agua de la Tabla 80 por columnas, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos excepto el de la heladicidad, y destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que de nuevo ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del estudio.

Los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas respecto a la absorción, la capilaridad y la porosidad, son los siguientes: azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, ladrillo cara-vista y mármol, siendo los greses cerámicos los más valorados, con pequeñas diferencias entre ellos.

Asimismo, el gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, ladrillo cara-vista y mármol, se valoran positivamente respecto a la heladicidad, la permeabilidad y la succión, prefiriéndose el gres porcelánico al resto de greses, que serían los siguientes materiales escogidos.

El resultado de este análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento, donde se priorizó el gres porcelánico para Fzh y exteriores, quedando en segunda opción para la aplicación Fre. Por tanto, se deduce que los expertos han tenido en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre los materiales cerámicos.

Con lo expuesto, se ratifica que los expertos emplearían el gres rustico, el gres esmaltado, el gres porcelánico, el ladrillo cara-vista y el mármol, para revestimientos desde el punto de vista de las propiedades relacionadas con el agua.

Respecto a los materiales peor valorados desde el punto de vista de las propiedades relacionadas con el agua, se encuentran el barro cocido y la madera para su aplicación en revestimientos.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos, respecto a las propiedades relacionadas con el agua para la aplicación de revestimientos, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 81 muestra la matriz de componentes, que indica que todas las variables estudiadas se correlacionan con un solo componente, por lo que la solución no puede ser rotada.

TABLA 81: MATRIZ DE COMPONENTES. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE
	1
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA ABSORCIÓN REVESTIMIENTO.	0,976
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA CAPILARIDAD REVESTIMIENTO.	0,947
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA POROSIDAD REVESTIMIENTO.	0,977
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA HELADICIDAD REVESTIMIENTO.	0,929
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PERMEABILIDAD REVESTIMIENTO.	0,981
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA SUCCIÓN REVESTIMIENTO.	0,982

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, la Tabla 82 muestra la varianza total explicada para el único componente obtenido tras el análisis. Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con este componente es posible explicar un porcentaje cercano al 93,23% de la varianza total.

TABLA 82: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción

Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	5,593	93,225	93,225

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El análisis continúa en la Tabla 83, en la cual aparecen los resultados de percepción de la calidad técnica percibida por los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido para la aplicación en pavimentos del uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

TABLA 83: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

MATERIALES	DILATACIÓN TÉRMICA	CHOQUE TÉRMICO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	INERCIA TÉRMICA	ABSORCIÓN ACÚSTICA	REVERBERACIÓN	
BARRO COCIDO	5,11	5,43	5,83	5,74	5,37	4,77	
AZULEJO	5,77	5,46	5,83	5,31	4,29	4,37	
GRES RÚSTICO	6,14	6,11	6,17	5,60	4,86	4,31	
GRES ESMALTADO	5,97	6,09	6,06	5,51	4,63	4,23	
GRES PORCELÁNICO	6,57	6,46	6,11	5,77	5,09	4,51	
MÁRMOL	6,14	6,37	6,03	6,03	5,74	5,06	
MADERA	6,14	5,80	6,97	5,77	7,09	6,06	
TERRAZO	6,00	5,89	6,00	5,69	5,71	4,97	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	
	MEDIA	5,98	5,95	6,13	5,68	5,35	4,79
	ERROR TIP. MEDIA	0,15	0,14	0,13	0,08	0,31	0,21
	MÍNIMO	5,11	5,43	5,83	5,31	4,29	4,23
	MÁXIMO	6,57	6,46	6,97	6,03	7,09	6,06
	DESV. TÍPICA	0,42	0,38	0,36	0,21	0,87	0,60
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,07	0,06	0,06	0,04	0,16	0,13

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se observa también una puntuación media en percepción que en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de estos materiales, respecto a sus propiedades relacionadas con el calor y con el sonido, siendo los valores medios obtenidos algo bajos y bastante parejos a los obtenidos en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento (ver Tabla 77, página 406).

Estos datos conllevan a considerar de nuevo la importancia de la localización del material en los resultados de percepción de los expertos respecto a sus propiedades específicas de funcionalidad y durabilidad. Asimismo, es de destacar que técnicamente no se consideren puntuaciones más elevadas ni para la dilatación térmica, cuyos valores debían ser próximos a 8, ni para la inercia térmica, con valores cercanos a 7, excepto el 9 obtenido por la madera, material este último que debía presentar igualmente valores cercanos a 9 para la característica de la conductividad térmica.

Sorprendente también el hecho de no considerar el material terrazo con propiedades relacionadas con el calor de forma similar, como mínimo, a los materiales mármol y gres porcelánico, observando en general para cada uno de estos materiales, una baja puntuación en percepción. Este aspecto también sucede en las relaciones entre el barro cocido y el azulejo y entre el gres rústico y el gres esmaltado, afectando negativamente a la consideración de estos materiales cerámicos, valorados con puntuaciones más altas en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimentos en las Fzh (zonas húmedas) de las viviendas.

Respecto a las propiedades relacionadas con el sonido, llama la atención que los expertos puntúen la característica relativa a la reverberación, por ser una exigencia no necesaria en los materiales analizados.

Por otro lado, los materiales que se perciben como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias de funcionalidad y durabilidad relacionadas con el calor y el sonido no alcanzan puntuaciones medias > 7 , lo que parece indicar que en la puntuación del experto influyen otro tipo de aspectos como podrían ser la dificultad de utilización del material o el factor económico.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 83 por filas, observándose que los materiales barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico son los peor percibidos desde el punto de vista de las propiedades relacionadas con el sonido, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos < 5 , a excepción de la absorción acústica en el barro cocido, con puntuación ligeramente $>$ a este valor. Aceptándose los materiales: madera, mármol y terrazo. Consecuentemente, los técnicos consideran que los materiales cerámicos no presentan buenas propiedades relacionadas con el sonido.

Por el contrario, todos los materiales se consideran apropiados en el caso de las propiedades relacionadas con el calor, quedando sus valores medios comprendidos entre 5,10 y 7,10 por lo que se considera que son percibidos como versátiles y de calidad para cualquier aplicación de pavimento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales de las propiedades relacionadas con el sonido, la madera queda desmarcada del mármol y terrazo, mientras que en las relacionadas con el calor, el gres porcelánico y mármol son puntuados como prioritarios, con valores muy próximos a los de la madera, el gres rústico y el terrazo. Comprensiblemente, este hecho obedece a que el experto considera las características técnicas del material en función de su percepción estética de aceptación (madera, gres rústico y terrazo para Fre y gres porcelánico y mármol para Fzh).

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad de las propiedades relacionadas con el calor y el sonido de la Tabla 83 por columnas, observándose que respecto a las primeras propiedades, los valores medios y las desviaciones estándar son similares en todos los casos, destacando una desviación estándar alejada de 1, lo que indica que en este caso no existe diferencia de versatilidad al considerarse válidos todos los materiales. Respecto a las segundas propiedades, la desviación estándar no está muy alejada de 1, lo que confirma la versatilidad de los materiales utilizados en función de su localización en la vivienda.

En lo referente a la dilatación térmica, al choque térmico, a la conductividad térmica y a la inercia térmica, el gres porcelánico, el mármol, la madera y el gres rústico son, en ese orden, los materiales percibidos con mejores y más aceptadas calidades técnicas, mientras que el barro cocido y el azulejo obtienen las puntuaciones más bajas.

Respecto a las calidades técnicas absorción acústica y reverberación, los materiales percibidos de máxima calidad, y por tanto más aceptados, son la madera y el mármol, seguidos (con una clara diferencia) del terrazo y el gres porcelánico. Las puntuaciones más bajas en este aspecto las obtienen el azulejo, el gres rústico y el gres esmaltado.

Por una parte, los datos aquí obtenidos se deben a que el experto asocia el gres porcelánico con Fzh de la vivienda (baño y cocina) y con las zonas menos públicas de la vivienda, y a la madera con las zonas de descanso y públicas de la casa (dormitorio y salón), debido a la calidez que este material transmite. Por otra parte, estos datos ponen de manifiesto que el barro cocido y el azulejo son los materiales de peor calidad percibida para su aplicación en pavimento.

El resultado de estos análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento, donde se priorizaron el gres porcelánico, el mármol y el gneis para Fzh y la madera (parquet y tarima) para Fre. Por tanto, queda claro que para valorar las características técnicas de los materiales de construcción, los expertos tuvieron en cuenta la buena percepción de calidad que se tiene sobre ellos.

Posteriormente, mediante el ACP se estudiaron los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido de los materiales para la aplicación de pavimento, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 84 muestra un resumen de los resultados del ACP donde, de manera global, se observa la influencia de cada variable sobre cada componente. Conviene destacar que para la aplicación de pavimento también se define un indicador formado por dos componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. Igualmente destacable es la reducción de las 6 variables iniciales a tan sólo 1.

TABLA 84: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

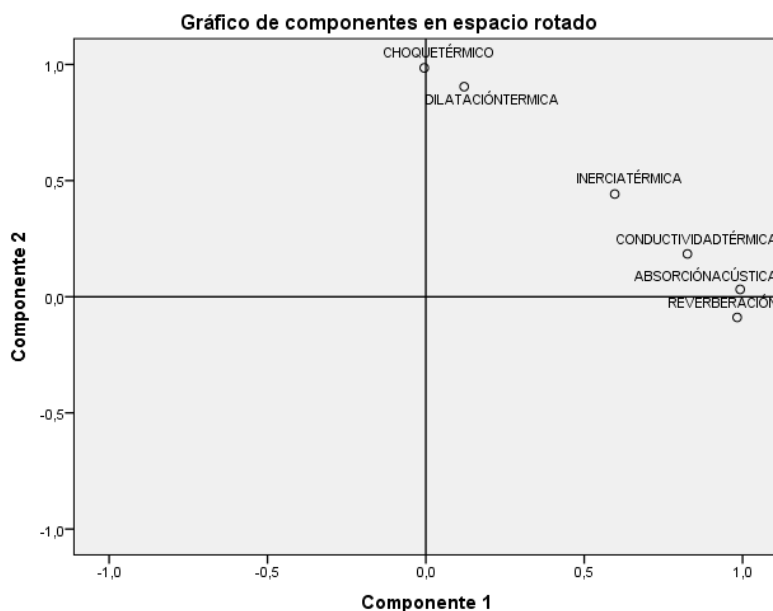
APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR DILATACIÓN TÉRMICA PAVIMENTO.	0,121	0,904
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR CHOQUE TÉRMICO PAVIMENTO.	-0,005	0,985
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR CONDUCTIVIDAD TÉRMICA PAVIMENTO.	0,826	0,184
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR INERCIA TÉRMICA PAVIMENTO.	0,596	0,442
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL SONIDO ABSORCIÓN ACÚSTICA PAVIMENTO.	0,992	0,032
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL SONIDO REVERBERACIÓN PAVIMENTO.	0,983	-0,089

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La matriz de componentes rotados nos indica que la variable que engloba las propiedades relacionadas con el sonido, absorción acústica y reverberación, se sitúa en la 1ª componente y las variables conductividad térmica, dilatación térmica, choque térmico e inercia térmica se sitúan en la 2ª componente.

En la Figura 27 se muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado.

FIGURA 27: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Aquí se prioriza la componente principal que correlaciona positivamente la absorción acústica, la reverberación y la conductividad térmica, para el caso de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el sonido, al situarse estos puntos a la derecha del eje de ordenadas, correlacionándose la 1ª componente al situarse los puntos muy cercanos al eje de abscisas.

En el caso de la inercia térmica, la identificación de la componente de la calidad técnica del material es menos clara al tratarse de una propiedad relacionada con el calor, ya que la variable no está lo suficientemente cercana al eje de abscisas como para asegurar que se relaciona claramente con la 1ª componente, incluso habiendo realizado una rotación.

Tras analizar la 1ª componente, se observa el predominio de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor (choque térmico y dilatación térmica) y con el sonido (absorción acústica y reverberación). Por tanto, la durabilidad del material resulta fundamental para que el técnico, como experto, lo perciba positivamente. La aproximación de esta exigencia de funcionalidad y durabilidad a la parte izquierda del eje de ordenadas, provoca que la 1ª componente se correlacione negativamente con la resistencia al choque térmico y con la dilatación térmica.

La Tabla 85 muestra la varianza total explicada para la única componente obtenida tras el análisis. Los valores de varianza y varianza acumulada nos indican que con este componente es posible explicar un porcentaje cercano al 83,84% de la varianza total.

TABLA 85: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	3,188	53,140	53,140	1	3,003	50,047	50,047
2	1,842	30,694	83,834	2	2,027	33,788	83,834

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El análisis continúa en la Tabla 86, en la cual aparecen los resultados de percepción de la calidad técnica percibida por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido de los materiales de construcción para su aplicación en revestimientos verticales en el uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

La puntuación que, en general, los expertos asignan a los ítems de estos materiales, es similar respecto a las propiedades relacionadas con el calor y el sonido, siendo algo más bajos y bastante parejos los valores medios obtenidos en percepción de calidad para la aplicación de revestimientos (ver Tabla 83, página 413).

TABLA 86: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

MATERIALES	DILATACIÓN TÉRMICA	CHOQUE TÉRMICO	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	INERCI TÉRMICA	ABSORCIÓN ACÚSTICA	REVERBERACIÓN	
BARRO COCIDO	5,29	5,43	6,09	5,57	5,03	4,51	
AZULEJO	5,69	5,49	5,94	5,74	4,03	4,40	
GRES RÚSTICO	6,11	5,89	6,14	5,83	4,77	4,43	
GRES ESMALTADO	6,06	5,91	5,94	5,66	4,37	4,40	
GRES PORCELÁNICO	6,54	6,23	5,94	5,77	4,80	4,46	
LADRILLO CARA-VISTA	6,31	6,46	6,40	6,34	5,77	4,91	
MÁRMOL	6,03	5,71	5,83	5,80	5,09	4,91	
MADERA	6,06	5,97	6,86	6,20	7,26	6,63	
TOTAL	N	8	8	8	8	8	
	MEDIA	6,01	5,89	6,14	5,86	5,14	4,83
	ERROR TIP. MEDIA	0,13	0,12	0,12	0,09	0,35	0,27
	MÍNIMO	5,29	5,43	5,83	5,57	4,03	4,40
	MÁXIMO	6,54	6,46	6,86	6,34	7,26	6,63
	DESV. TÍPICA	0,38	0,35	0,34	0,27	1,00	0,76
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,06	0,06	0,06	0,05	0,20	0,16

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Respecto a las propiedades relacionadas con el calor destaca que técnicamente, no se consideren puntuaciones más elevadas para la dilatación térmica (cuyos valores debían ser próximos a 8) ni la inercia térmica (con valores cercanos a 7, salvo el 9 de la madera).

El mismo caso de “no consideración” la encontramos en el mármol, con propiedades relacionadas con el calor de forma similar, como mínimo, al material cerámico gres porcelánico, observando una baja puntuación en percepción generalizada para cada uno de estos materiales e incluso en la relaciones barro cocido - azulejo y entre gres rústico - gres esmaltado - ladrillo cara-vista, afectando negativamente a la consideración de estos materiales cerámicos valorados con puntuaciones más altas en la parte de percepción de calidad por los expertos, para la aplicación de revestimiento en Fzh de las viviendas.

Respecto a las propiedades relacionadas con el sonido, resalta la puntuación de los expertos otorgada a la reverberación, por ser una exigencia no necesaria en los materiales analizados, así como la consideración técnica de valores excesivamente bajos a la conductividad térmica, por ejemplo en el caso de la madera.

Igualmente, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de las exigencias de las propiedades relacionadas con el calor y el sonido, no alcanzan en casi ningún caso, puntuaciones medias > 6,5 lo que de nuevo puede estar indicando la influencia de otros aspectos, como podría ser el precio.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 86 por filas, observándose que el material gres porcelánico queda ligeramente por delante del ladrillo cara-vista y este último a su vez de los materiales gres rústico, gres esmaltado, mármol y madera, considerando claramente el experto, la localización del material en el uso residencial.

Por otro lado, los expertos valoran con mayores exigencias de funcionalidad y durabilidad, respecto a las propiedades relacionadas con el calor y el sonido, al conjunto de materiales formado por: gres porcelánico, ladrillo cara-vista, madera y mármol, cuyos valores medios quedan comprendidos entre 4,45 y 7,27, por lo que se considera que son percibidos como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de revestimiento propuesta en el uso residencial.

Respecto a los valores individuales, gres porcelánico y mármol son los materiales más valorados y se perciben, por tanto, como más adecuados respecto a la calidad técnica. Por otro lado, se evidencia la puntuación positiva del exporto a la madera en base al panel prefabricado de la tabla 39, página 355.

En cuanto a los materiales peor valorados desde el punto de vista técnico de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido para revestimiento, se encuentra el azulejo, hecho debido probablemente a la aceptación de los expertos (en general) exclusivamente para la zona húmeda cocina y la zona exterior galería.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor y con el sonido de la Tabla 86 por columnas, observándose que los valores medios y las desviaciones estándar se asimilan en todos los casos, destacando una desviación estándar alejada de 1, lo cual indica que no existe diferencia de versatilidad al considerarse todos los materiales válidos. Respecto a las propiedades, la desviación estándar no está muy alejada de 1 lo que ratifica, como en casos anteriores, que en función de las aplicaciones propuestas se consideran más o menos adecuados.

El gres rústico, gres porcelánico, ladrillo cara-vista, mármol y madera, son los materiales percibidos (en ese orden) con más y mejores calidades técnicas, respecto a la dilatación térmica, el choque térmico, la conductividad térmica y la inercia térmica, contrastando con el azulejo, con la puntuación más baja.

Por otro lado, para la absorción acústica y la reverberación se valoran positivamente el ladrillo cara-vista, la madera y el mármol, quedando próximo a la aceptación el gres porcelánico, resultado similar al obtenido en la percepción de calidad por los expertos para la aplicación exclusiva de revestimientos en edificios.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades relacionadas con el calor y el sonido para la aplicación de revestimientos, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax.

En la Tabla 87 se muestra un resumen de resultados del ACP, donde se puede observar, de manera global, la influencia de cada variable sobre cada componente.

TABLA 87: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR DILATACIÓN TÉRMICA REVESTIMIENTO.	0,010	0,958
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR CHOQUE TÉRMICO REVESTIMIENTO.	0,217	0,956
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR CONDUCTIVIDAD TÉRMICA REVESTIMIENTO.	0,954	0,127
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR INERCIA TÉRMICA REVESTIMIENTO.	0,726	0,577
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL SONIDO ABSORCIÓN ACÚSTICA REVESTIMIENTO.	0,963	0,160
MEDIA PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL SONIDO REVERBERACIÓN REVESTIMIENTO.	0,955	0,028

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

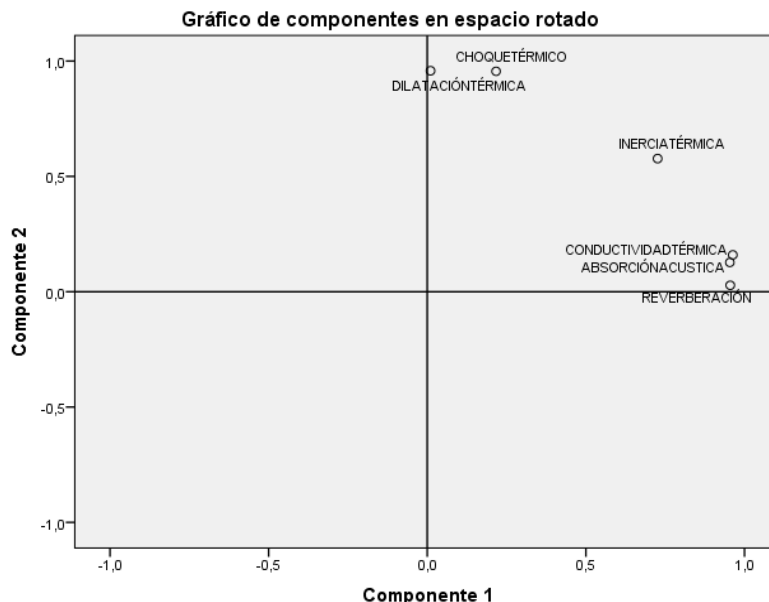
En esta tabla se puede definir un indicador formado por 2 componentes siendo el peso de las variables diferente en cada caso. Tras el estudio y una vez más, las 6 variables iniciales se consiguen reducir a 2.

Asimismo, la matriz de componentes rotados nos indica que la variable que engloba las propiedades relacionadas con el calor, conductividad térmica e inercia térmica, se sitúan en la 1ª componente, junto a las propiedades relacionadas con el sonido, absorción acústica y reverberación, mientras que las variables dilatación térmica y choque térmico se sitúan en la 2ª componente.

La Figura 28 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado, pudiéndose observar que, en el caso de las exigencias de funcionalidad y durabilidad, se prioriza el componente principal que correlaciona positivamente absorción acústica, reverberación y conductividad térmica, al situarse estos puntos a la derecha del eje de ordenadas, guardando correlación con la 1ª componente al encontrarse los puntos muy cerca del eje de abscisas. En el caso de la inercia térmica, al tratarse de una propiedad relacionada con el calor, la identificación de la componente de la calidad técnica del material es menos clara, ya que la variable no está lo suficientemente cercana al eje de abscisas como para asegurar que se relaciona con la 1ª componente, incluso habiendo realizado una rotación.

Tras el análisis de la 1ª componente, en esta figura se aprecia el predominio de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades relacionadas con el calor, choque térmico y dilatación térmica, así como las relacionadas con el sonido, absorción acústica y reverberación. Por ese motivo, resulta imprescindible que el experto perciba la durabilidad del material de forma positiva.

FIGURA 28: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta figura también se aprecia que la 1ª componente está correlacionada negativamente con la resistencia al choque térmico y a la dilatación térmica, debiéndose esta correlación a que estas exigencias de funcionalidad y durabilidad se sitúan muy próximas a la izquierda del eje de ordenadas.

En la Tabla 88 se explica la varianza total para la única componente obtenida tras el análisis, con unos valores de la varianza y la varianza acumulada que indican que con estas componentes es posible explicar un porcentaje cercano al 92,16% de la varianza total.

TABLA 88: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y CON EL SONIDO PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	3,856	64,270	64,270	1	3,323	55,390	55,390
2	1,673	27,891	92,161	2	2,206	36,771	92,161

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El análisis continúa en la Tabla 89, en la cual aparecen los resultados de los valores medios de la calidad técnica percibida por los expertos, sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, para la aplicación en pavimentos en el uso residencial, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

TABLA 89: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS APLICACIÓN DE PAVIMENTO

MATERIALES	EFLORESIBILIDAD	HIGROSCOPIEDAD	RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS	RESISTENCIA A LAS BASES	SOLUBILIDAD	COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR	COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO
BARRO COCIDO	3,54	3,71	3,66	3,77	3,74	6,17	6,54
AZULEJO	5,94	4,86	6,89	6,77	5,54	6,77	6,83
GRES RÚSTICO	5,40	4,29	6,91	6,46	5,26	6,89	6,94
GRES ESMALTADO	6,00	4,66	7,17	7,09	5,66	7,11	8,83
GRES PORCELÁNICO	6,17	4,71	7,66	7,57	6,17	7,31	7,26
MÁRMOL	5,40	5,06	4,31	4,74	5,46	6,46	6,00
MADERA	5,49	5,91	3,63	3,91	5,00	4,57	4,66
TERRAZO	4,97	4,57	4,74	5,11	5,23	6,37	6,54
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8
	MEDIA	5,36	4,72	5,62	5,68	5,26	6,70
	ERROR TIP. MEDIA	0,30	0,22	0,60	0,52	0,25	0,42
	MÍNIMO	3,54	3,71	3,63	3,77	3,74	4,66
	MÁXIMO	6,17	5,91	7,66	7,57	6,17	8,83
	DESV. TÍPICA	0,84	0,63	1,70	1,48	0,71	1,17
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,16	0,13	0,30	0,26	0,14	0,13

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se observa también la baja puntuación en percepción que, en general, los expertos encuestados asignan a los ítems de los materiales, respecto a sus propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, siendo bajos y bastante dispares los valores medios obtenidos, lo cual conlleva a considerar de nuevo, la importancia de la localización del material para los resultados de sus exigencias. Asimismo, llama la atención las bajas puntuaciones que los expertos otorgan a las características relativas a la resistencia a los ácidos y a la solubilidad, puntuaciones que deberían estar cercanas a 10, a excepción de las del mármol, la madera y el terrazo.

Respecto a las exigencias de efluorescibilidad, resistencia a las bases y comportamiento frente a la acción del fuego, también deberían haber obtenido puntuaciones elevadas (7 u 8), los siguientes materiales: barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y madera. Resulta igualmente significativo el hecho de no considerar con similares propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, a todos los materiales cerámicos (barro cocido, azulejo, gres rústico y gres esmaltado). Estos 2 aspectos afectan negativamente a la consideración de los materiales cerámicos, valorados con puntuaciones más altas en la parte de percepción de la calidad por los expertos para la aplicación de pavimentos en Fzh de las viviendas.

Por otro lado, los materiales que se perciben como más versátiles desde el punto de vista de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor no alcanzan, en la mayoría de los casos, puntuaciones medias > 7 , lo cual posiblemente indique que aspectos como la aceptación por parte de la demanda o el factor económico, podrían estar influyendo en la puntuación del experto.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 89 por filas, observándose que el material barro cocido no se percibe como muy adecuado desde el punto de vista de exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos < 4 . Asimismo, desde el punto de vista del comportamiento químico frente a la acción del calor, el comportamiento del mismo frente a la acción del fuego y la resistencia química frente a los ácidos y las bases, la madera tampoco se percibe como muy adecuado, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos < 5 . Lógicamente, este último aspecto de resistencia química tampoco es aceptado para el pétreo natural mármol.

Estos datos señalan que respecto a las propiedades químicas, los expertos valoran con una mayor funcionalidad y durabilidad (entre 4,28 y 7,67) al conjunto formado por los siguientes materiales cerámicos: azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico.

En cuanto al comportamiento frente a la acción del fuego y al comportamiento químico frente a la acción del calor, además de los materiales cerámicos, se incluyen el mármol y el terrazo, percibiéndose como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de pavimento propuesta en un uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda por delante del resto de materiales cerámicos, hecho que obedece a la percepción del experto de las características técnicas del material y que le otorga el mayor valor de todos los materiales analizados y propuestos para todas las aplicaciones de pavimento del uso residencial propuesto.

El barro cocido y el terrazo son los materiales peor valorados desde el punto de vista técnico de las citadas propiedades de funcionalidad y durabilidad, con valores en la mayor parte de su análisis < 5 .

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor de la Tabla 70 por columnas, con valores medios y desviaciones estándar similares en todos los casos, a excepción de la resistencia a los ácidos y de las bases, destacando que la desviación estándar es cercana a 1, lo que ratifica la versatilidad de uso de los materiales propuestos en esta parte del análisis.

Azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y madera, son los materiales percibidos (en ese orden y con mínimas diferencias entre ellos) con mayores y más aceptadas calidades técnicas, respecto a las propiedades químicas: eflorescibilidad, higroscopicidad y solubilidad.

En cuanto a las propiedades químicas de resistencia a los ácidos y resistencia a las bases, sólo se valoran positivamente los materiales cerámicos (en orden de preferencia): gres porcelánico, gres esmaltado, gres rústico y azulejo.

Por otro lado, respecto a las propiedades de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, señalar que todos los materiales, a excepción de la madera, se perciben como válidos, dando al gres porcelánico la mayor puntuación y al terrazo la menor.

El resultado de este análisis es bastante similar al obtenido en la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de pavimento, en el que se priorizó el gres porcelánico para Fzh y exteriores, y como 2ª opción para la aplicación Fre¹⁶⁴. Por tanto, se deduce que los expertos consideraron la buena percepción de calidad que este material tiene, y su intención de emplearlo, junto al gres rústico y al gres esmaltado, en zonas de pavimento donde las propiedades químicas fueran determinantes.

Posteriormente, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, de los materiales de construcción para la aplicación de pavimento, realizando un método de rotación usando la normalización Varimax.

En la Tabla 90 se muestra un resumen de los resultados del ACP, donde de manera global, se observan la influencia de cada variable sobre cada componente. Se debe señalar que para la aplicación de pavimento se define un indicador formado por dos componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. De nuevo, tras el análisis, las 7 variables iniciales se reducen a 2.

Asimismo, la matriz de componentes rotados nos indica que la variable que engloba las propiedades químicas de higroscopicidad, resistencia a los ácidos, resistencia a las bases, comportamiento frente a la acción del fuego y comportamiento químico frente a la acción del calor, se sitúa en la 1ª componente, y las variables relativas a las propiedades químicas de eflorescibilidad y solubilidad, se sitúan en la 2ª componente.

¹⁶⁴ De nuevo, se recuerda que como primeras opciones estaban el mármol y la madera (parquet y tarima) ya que eran materiales más aceptados para estas localizaciones.

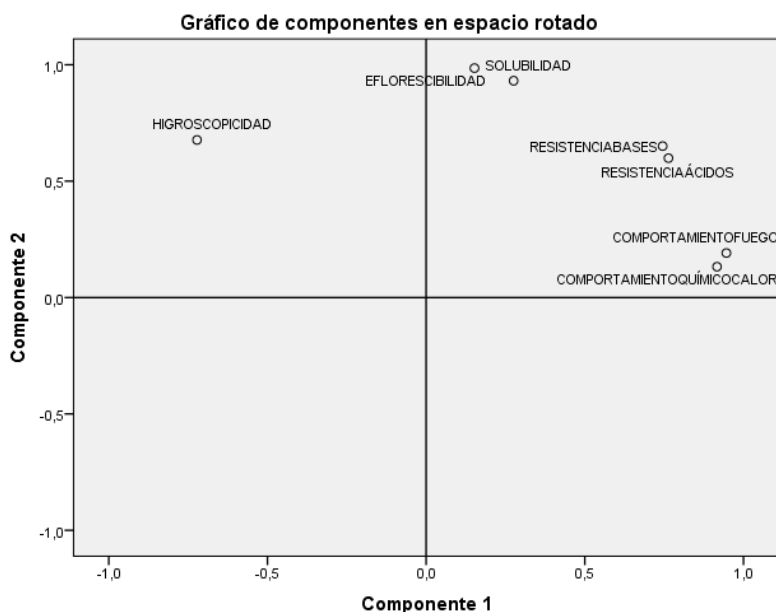
TABLA 90: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ACP. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS EFLORESCIBILIDAD PAVIMENTO.	0,152	0,986
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS HIGROSCOPICIDAD PAVIMENTO.	-0,722	0,677
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS PAVIMENTO.	0,764	0,599
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS RESISTENCIA A LAS BASES PAVIMENTO.	0,745	0,651
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS SOLUBILIDAD PAVIMENTO.	0,276	0,931
MEDIA COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO PAVIMENTO.	0,946	0,191
MEDIA COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PAVIMENTO.	0,917	0,133

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, la Figura 29 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado.

FIGURA 29: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ACP. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el caso de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de esta figura, la solubilidad y la eflorescibilidad aparecen positivamente correlacionadas con la 2ª componente, al encontrarse muy próximas al eje de ordenadas. Sin embargo, se prioriza la 1ª componente al correlacionarse positivamente la resistencia a los ácido, la resistencia a las bases, el comportamiento frente a la acción del fuego y el comportamiento químico frente a la acción del calor, al situarse estos puntos a la derecha del eje de ordenadas y cercanos al de abscisas. De esta manera la 1ª componente queda correlacionada negativamente con la resistencia a la higroscopicidad, ya que los técnicos la perciben como menos necesaria, por ello la variable no está la suficientemente cercana al eje de ordenadas.

A continuación, la Tabla 91 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes, presentando valores propios > 1 tras el análisis, siendo los valores de la varianza y la varianza acumulada indicadores de que con estas componentes es posible explicar un porcentaje cercano al 94,67% de la varianza total.

TABLA 91: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ACP PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE PAVIMENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	3,494	49,909	49,909	1	3,494	49,909	49,909
2	3,133	44,756	94,665	2	3,133	44,756	94,665

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 92, página siguiente, se muestran los resultados de percepción de la calidad técnica percibida por los expertos respecto a las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, de los materiales de construcción para la aplicación de revestimiento en el uso residencial, así como los valores medios de dicha percepción, junto con la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada material de construcción.

De forma similar a la última aplicación de pavimentos, en general los expertos asignan valores medios de percepción bajos y bastante dispares a los ítems de estos materiales, respecto a las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, resultados que conllevan tanto al hecho de considerar la importancia de la localización del material en los resultados de percepción respecto a sus propiedades específicas de funcionalidad y durabilidad, como al de que no se consideren puntuaciones más elevadas para las características de la resistencia a los ácidos y de la solubilidad, las cuales deberían estar cerca de 10, a excepción de la del mármol y la de la madera.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 92: PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

MATERIALES	EFLORESCIBILIDAD	HIGROSCOPIEDAD	RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS	RESISTENCIA A LAS BASES	SOLUBILIDAD	COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR	COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO
BARRO COCIDO	3,49	3,60	3,80	3,89	3,89	6,37	6,09
AZULEJO	5,91	5,11	6,83	7,00	5,63	6,40	6,54
GRES RÚSTICO	5,29	4,54	6,74	6,51	5,09	6,40	6,63
GRES ESMALTADO	5,83	4,91	7,29	7,11	5,57	6,86	6,97
GRES PORCELÁNICO	6,17	5,11	7,77	7,63	6,06	7,14	7,26
LADRILLO CARA-VISTA	4,71	4,11	5,54	5,51	5,23	6,94	6,80
MÁRMOL	5,54	5,11	4,03	4,57	5,40	6,51	6,11
MADERA	5,49	5,69	3,60	3,91	4,94	3,46	3,97
TOTAL	N	8	8	8	8	8	8
	MEDIA	5,30	4,77	5,70	5,77	5,23	6,26
	ERROR TIP. MEDIA	0,30	0,23	0,60	0,53	0,23	0,41
	MÍNIMO	3,49	3,60	3,60	3,89	3,46	3,97
	MÁXIMO	6,17	5,69	7,77	7,63	7,14	7,26
	DESV. TÍPICA	0,86	0,66	1,69	1,50	0,64	1,17
	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,16	0,14	0,30	0,26	0,12	0,17

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Respecto a las exigencias de eflorescibilidad, resistencia a las bases, comportamiento frente a la acción del fuego, también deberían haber obtenido puntuaciones elevadas (entre 7 y 8), los siguientes materiales: barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y madera.

El hecho de no considerar con similares propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, a todos los materiales cerámicos (barro cocido, azulejo, gres rústico y gres esmaltado) afecta negativamente a que obtengan puntuaciones más altas en la parte de percepción de la calidad para la aplicación de revestimientos en Fzh de las viviendas.

En la mayoría de los casos, los materiales percibidos como más versátiles desde el punto de vista de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, no alcanzan puntuaciones medias > 7 , pudiendo influenciar en la puntuación del experto, aspectos como la aceptación por parte de la demanda o el factor económico.

Para el estudio de los valores medios, en primer lugar se analiza cada material de la Tabla 92 por filas, observándose que los materiales barro cocido y ladrillo cara-vista (éste en menor medida) no se perciben como adecuados desde el punto de vista de las propiedades citadas, al obtener valores medios de los estadísticos descriptivos inferiores o ligeramente superiores a 5.

Respecto a las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor citadas, los expertos valoran con mayores exigencias de funcionalidad y durabilidad al conjunto formado por los siguientes materiales: azulejo, gres rústico, gres esmaltado, gres porcelánico y mármol, con valores medios comprendidos entre 4,02 y 7,77 por lo que se perciben como materiales versátiles y de calidad para cualquier aplicación de revestimiento propuesta en el uso residencial.

Respecto a los valores individuales, el gres porcelánico queda ligeramente por delante del gres esmaltado, y este a su vez del gres rústico, azulejo y mármol, prueba de que el experto considera la localización del material en el uso residencial, al ser bastante similar al resultado obtenido en la parte de percepción de calidad para la aplicación de revestimiento, donde se priorizó el gres porcelánico, seguido del mármol para Fzh y exteriores, quedando en 2ª opción para la aplicación en Fre, concluyendo con la idea de que los materiales cerámicos son los más valorados para la aplicación de revestimiento en el uso residencial.

Por otro lado, el barro cocido y el ladrillo cara-vista (éste en menor medida) son los materiales peor valorados desde el punto de vista técnico de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor para revestimientos.

En segundo lugar, se analiza cada una de las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades químicas, de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor de la Tabla 92 por columnas, con valores medios y desviaciones estándar similares en la mayoría de los casos, a excepción de la resistencia a ácidos-bases e higroscopicidad, con una desviación estándar próxima a 1 que ratifica la versatilidad de uso de los materiales analizados en esta sección.

Respecto a las características eflorescibilidad, resistencia a los ácidos, resistencia a las bases y solubilidad, los materiales que se perciben con mayores y más aceptadas calidades técnicas son (en este orden y con pequeñas diferencias entre ellos): gres porcelánico, gres esmaltado, gres rústico y azulejo.

Asimismo, para las características comportamiento frente a la eflorescibilidad, la acción del fuego y comportamiento químico frente a la acción del calor, el mármol se valora positivamente, seguido del ladrillo cara-vista, aunque en menor medida.

El resultado de estos análisis se asimila al de la parte de percepción de calidad por los expertos para la aplicación de revestimiento, donde priorizaron el gres porcelánico y el mármol para Fzh (aun no siendo resistente a los ácidos y las bases) y exteriores, quedando peor situado para Fre. Por tanto, de nuevo se deduce que los expertos tuvieron en cuenta la buena percepción de calidad que se tienen sobre ellos, afirmando que emplearían como conjunto de materiales para revestimientos, aquellos mejor valorados desde el punto de vista de las propiedades de comportamiento frente a la acción del fuego y de comportamiento químico frente a la acción del calor, considerando menos importante las propiedades químicas de resistencia a los ácidos y a las bases.

Es evidente que estos resultados ponen de manifiesto que el barro cocido es el material de peor calidad percibida para su aplicación en revestimiento interior, aún aceptándolo respecto al comportamiento químico frente a la acción del calor y del comportamiento frente a la acción del fuego.

A continuación, mediante el ACP se han estudiado los datos de los valores medios obtenidos de la percepción de calidad de los expertos respecto a las propiedades físicas de los materiales para la aplicación de revestimientos, realizando de nuevo un método de rotación usando la normalización Varimax.

La Tabla 93 muestra un resumen de los resultados del ACP, observando de manera global la influencia de cada variable sobre cada componente. Aquí también se define un indicador formado por dos componentes para la aplicación de revestimiento, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. De nuevo, las 7 variables iniciales se reducen a 2 una vez realizado el análisis.

TABLA 93: MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS. ACP. PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

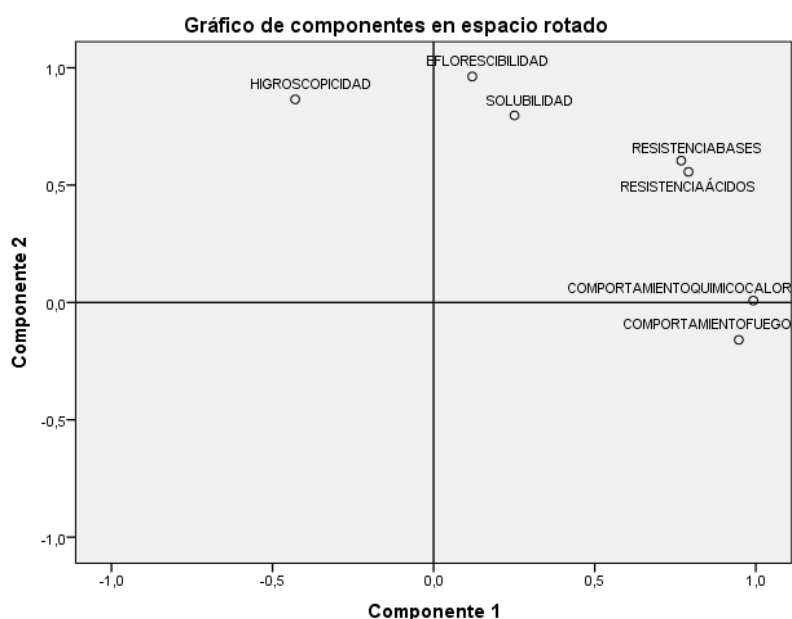
APLICACIÓN PROPUESTA	COMPONENTE	
	1	2
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS EFLORESCIBILIDAD REVESTIMIENTO.	0,120	0,963
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS HIGROSCOPICIDAD REVESTIMIENTO.	-0,430	0,865
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS REVESTIMIENTO.	0,791	0,556
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS RESISTENCIA A LAS BASES REVESTIMIENTO.	0,768	0,604
MEDIA PROPIEDADES QUÍMICAS SOLUBILIDAD REVESTIMIENTO.	0,251	0,797
MEDIA COMPORTAMIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO REVESTIMIENTO.	0,947	-0,159
MEDIA COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR REVESTIMIENTO.	0,992	0,008

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La matriz de componentes rotados indica que la variable que engloba las propiedades químicas de resistencia a los ácidos y resistencia a las bases, junto con el comportamiento frente a la acción del fuego y el comportamiento químico frente a la acción del calor se sitúa en la 1ª componente, mientras que las variables químicas eflorescibilidad, higroscopicidad y solubilidad se sitúan en la 2ª componente.

La Figura 30 muestra el gráfico de componentes en el espacio rotado, en el que se observa que en el caso de las exigencias de funcionalidad y durabilidad, se prioriza la 1ª componente, que correlaciona positivamente el comportamiento frente a la acción del fuego y el comportamiento químico frente a la acción del calor, y de las propiedades químicas la resistencia a los ácidos y las bases, al situarse estos puntos a la derecha del eje de ordenadas y muy próximos al eje de abscisas.

FIGURA 30: GRÁFICO DE COMPONENTES EN ESPACIO ROTADO. ACP.PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Asimismo, la 2ª componente está correlacionada positivamente con eflorescibilidad, higroscopicidad y solubilidad, aunque la identificación de la componente solubilidad es menos clara al no estar la variable suficientemente cerca del eje de ordenadas, como para asegurar una clara relación con la 2ª componente.

En todo caso, la formación de estas dos componentes es coherente con las propiedades técnicas de los materiales relacionados con ellas, indicando que la 1ª está formada por las características que se podrían considerar más importantes para el experto (bajo la consideración del usuario), y la 2ª como características que sólo son percibidas como adecuadas para aplicaciones específicas. Por ello, parece evidente que el cambio en la conformación de la 1ª componente, en cuanto a propiedades químicas se debe a que, por ejemplo, el material mármol se perciba como adecuado y aceptado para el revestimiento del baño o el pavimento en Fre, dado su percepción positiva un mayor nivel adquisitivo, además de contar con una gran tradición de uso en edificación en la zona de Alicante.

La Tabla 94 muestra la varianza total explicada para las 2 componentes que tras el análisis presentan valores próximos a 1, con valores de varianza y varianza acumulada que indican que con esta componente es posible explicar un porcentaje cercano al 91% de la varianza total.

TABLA 94: VARIANZA TOTAL EXPLICADA. ACP PERCEPCIÓN DE LOS EXPERTOS RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTAMIENTO A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTAMIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR PARA LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción				Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación			
Componente	Total	% de Varianza	% acumulado	Componente	Total	% de Varianza	% acumulado
1	3,359	47,990	47,990	1	3,359	47,990	47,990
2	3,011	43,009	90,999	2	3,011	43,009	90,999

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, la Tabla 95 muestra un resumen de los resultados del ACP realizado para las 2 aplicaciones propuestas y las distintas exigencias de funcionalidad y durabilidad de los materiales. En ella se puede observar de manera global la influencia de cada variable sobre cada componente, pudiéndose definir en ambas aplicaciones propuestas un indicador formado por 2 componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. En ambos casos prioriza la componente principal frente a la 2ª, interrelacionando las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los 8 materiales propuestos. La formación de estas 2 componentes es coherente, en líneas generales, con las propiedades técnicas de los materiales relacionados con ellas, indicando que el 1º de ellos se constituye por propiedades con un mayor peso, y el 2º por propiedades con menores exigencias técnicas.

TABLA 95: RESUMEN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES. INFLUENCIA DE CADA VARIABLE SOBRE CADA COMPONENTE, CONSIDERANDO LAS EXIGENCIAS DE FUNCIONALIDAD Y DURABILIDAD DE LOS MATERIALES

Análisis de componentes principales. Matriz de componente/s.

EXIGENCIAS DE FUNCIONALIDAD Y DURABILIDAD	Barro cocido, Azulejo, Gres rústico, Gres esmaltado, Gres porcelánico , Mármol, Madera, Terrazo, Ladrillo cara-vista							
	ACP	PAVIMENTO						
PERCEPCIÓN PROPIEDADES MECÁNICAS	C.1	0,921	0,874	0,838	0,629	0,346	0,116	0,853
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
PERCEPCIÓN PROPIEDADES FÍSICAS	C.1	0,452	0,984	0,989	0,974	0,940	0,970	0,978
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
PERCEPCIÓN PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA	C.1	0,976	0,973	0,976	0,989	0,975	0,984	-
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y EL SONIDO	C.1	0,121	-0,005	0,826	0,596	0,992	0,983	-
	C.2	0,904	0,985	0,184	0,442	0,032	-0,089	-
PERCEPCIÓN PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTA- MIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTA- MIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR.	C.1	0,152	-0,722	0,764	0,745	0,276	0,946	0,917
	C.2	0,986	0,677	0,599	0,651	0,931	0,191	0,133
	ACP	REVESTIMIENTOS						
PERCEPCIÓN PROPIEDADES MECÁNICAS	C.1	0,710	0,800	0,052	0,887	0,953	0,913	0,783
	C.2	0,424	-0,436	0,991	-0,007	0,200	0,188	0,587
PERCEPCIÓN PROPIEDADES FÍSICAS	C.1	0,693	0,995	0,978	0,952	0,917	0,894	0,988
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
PERCEPCIÓN PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA	C.1	0,976	0,947	0,977	0,929	0,981	0,982	-
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
PROPIEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR Y EL SONIDO	C.1	0,010	0,217	0,954	0,726	0,963	0,955	-
	C.2	0,958	0,956	0,127	0,577	0,160	0,028	-
PERCEPCIÓN PROPIEDADES QUÍMICAS, DE COMPORTA- MIENTO FRENTE A LA ACCIÓN DEL FUEGO Y DE COMPORTA- MIENTO QUÍMICO FRENTE A LA ACCIÓN DEL CALOR.	C.1	0,120	-0,430	0,791	0,768	0,251	0,947	0,992
	C.2	0,963	0,865	0,556	0,604	0,797	-0,159	0,008

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2.5.4 ANÁLISIS DE LA INTERRELACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ENCUESTAS DE USUARIOS Y EXPERTOS EN LA MATERIA.

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios y expertos sobre la satisfacción de los materiales de construcción más usuales en una vivienda.

La matriz de correlaciones proporciona una información inicial de variabilidad del conjunto de las variables de las encuestas sobre el estudio de percepción de calidad de los materiales de construcción en el uso residencial, por lo que antes de aplicar un análisis factorial a un grupo de variables cuantitativas conviene examinar las relaciones lineales entre las variables mediante un análisis correlacional. Por ello, mediante el coeficiente de correlación lineal de PEARSON, K .¹⁶⁵ se obtiene el grado de dependencia mutua entre 2 variables, estableciendo el grado de asociación lineal¹⁶⁶ existente entre ellas.

A pesar de que se asocie al concepto de la curva de regresión, en el análisis correlacional no existe distinción entre las variables dependiente e independiente, por lo que fue necesario un posterior análisis de regresión lineal múltiple posibilitando el expresar la estructura funcional de la relación existente entre las variables cuantitativas obtenidas, la percepción de estética y de calidad de los materiales de construcción para el uso residencial, a partir de los resultados mostrados en el epígrafe anterior.

Por otro lado, mediante una recta de regresión se muestra la estructura funcional de la relación entre las variables de percepción estética y de calidad de los materiales de construcción para el uso residencial. Esta recta de regresión está relacionada con:

- El coeficiente de correlación múltiple (R): raíz cuadrada de una combinación lineal de los coeficientes de correlación de orden 0 entre la variable dependiente y cada una de las variables predictoras.
- Su cuadrado (R^2): fracción de la varianza de Y explicada por las n variables predictoras.
- $1-R^2$: varianza no explicada por el modelo.

A continuación se realizan los resúmenes del modelo Anova y de los coeficientes de la recta de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión en puntuaciones directas.

¹⁶⁵ El coeficiente de correlación de PEARSON, K , es la covarianza calculada con puntuaciones de los pesos o saturaciones de las variables en el factor. Este coeficiente varía entre -1 y 1. Además, aclarar que el hecho de que dos variables tengan un alto coeficiente de correlación de PEARSON, K ., no necesariamente conlleva a que se pueda establecer una relación de causa-efecto entre ellas.

¹⁶⁶ Cuando la curva es una recta, la regresión se denomina “lineal”, en cuyo caso el coeficiente de correlación se conoce como “coeficiente de correlación lineal” y mide el grado de asociación lineal que existe entre las variables.

La primera interrelación realizada atañe al análisis de la información obtenida de las encuestas a usuarios sobre la percepción estética y la calidad de los materiales de construcción para pavimentos en vivienda, siendo el primer paso la obtención de la relación lineal de PEARSON, K. mediante una matriz de correlación (Tablas 96 y 97 para Fzh y Tabla 98 para Fre).

TABLA 96: MATRIZ DE CORRELACIÓN BIVARIADA ENTRE LAS VARIABLES ESTÉTICA Y DE CALIDAD DE USUARIOS PARA PAVIMENTO EN EL USO RESIDENCIAL. ZONAS HÚMEDAS BAÑO Y COCINA

Variables ¹⁶⁷	Pavimento Baño							
	PEMCGR	CMCGR	PEMCGE	CMCGE	PEMCGP	CMCGP	PEPNM	CMPNM
PEMCGR	1							
CMCGR	0,509**	1						
PEMCGE	0,292**	0,174**	1					
CMCGE	0,193**	0,330**	0,454**	1				
PEMCGP	0,245**	0,204**	0,451**	0,294**	1			
CMCGP	0,178**	0,373**	0,247**	0,512**	0,523**	1		
PEPNM	0,181**	0,230**	0,203**	0,160**	0,244**	0,172**	1	
CMPNM	0,049	0,170**	0,086	0,260**	0,181**	0,229**	0,585**	1

Variables	Pavimento Cocina					
	PEMCGE	CMCGE	PEMCGP	CMCGP	PEPNM	CMPNM
PEMCGE	1					
CMCGE	0,455**	1				
PEMCGP	0,412**	0,334**	1			
CMCGP	0,243**	0,492**	0,522**	1		
PEPNM	0,251**	0,180**	0,225**	0,174**	1	
CMPNM	0,154**	0,219**	0,173**	0,193**	0,575**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)
* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

¹⁶⁷ Leyenda: PEMCGR: percepción estética del material cerámico gres rústico para pavimento; CMCGR: percepción de calidad del material cerámico gres rústico para pavimento; PEMCGE: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para pavimento; CMCGE: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para pavimentos; PEMCGP: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para pavimentos; CMCGP: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para pavimento; PEPNM: percepción estética del material pétreo natural para pavimento; CMPNM: percepción de calidad del material pétreo natural para pavimento.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 97: MATRIZ DE CORRELACIÓN BIVARIADA ENTRE LAS VARIABLES ESTÉTICA Y DE CALIDAD DE USUARIOS PARA PAVIMENTOS EN EL USO RESIDENCIAL. ZONAS HÚMEDAS GALERÍA Y TERRAZA

Variables ¹⁶⁸	Pavimento Galería			
	PEMCGR	CMCGR	PEMCGP	CMCGP
PEMCGR	1			
CMCGR	0,475**	1		
PEMCGP	0,378**	0,330**	1	
CMCGP	0,312**	0,510**	0,521**	1

Variables	Pavimento Terraza					
	PEMCGR	CMCGR	PEMCBC	CMCBC	PEMCGP	CMCGP
PEMCGR	1					
CMCGR	0,490**	1				
PEMCBC	0,257**	0,168*	1			
CMCBC	0,196**	0,304**	0,541**	1		
PEMCGP	0,316**	0,275**	0,120**	0,178**	1	
CMCGP	0,271**	0,464**	0,072**	0,242**	0,512**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En estas dos últimas tablas se muestran los coeficientes de PEARSON, K. exclusivamente en función de los materiales mejor percibidos y puntuados por los usuarios, teniendo en cuenta tanto su estética como su calidad para un uso residencial, presentándose en forma de matriz cuadrada con los niveles de significación¹⁶⁹ para la hipótesis alternativa bilateral¹⁷⁰, así como para reducir sus tamaños y simplificar la interpretación de las mismas, en el número de casos correspondientes no mostrados en estas tablas. Además, en las Tablas 96 y 97, como la correlación no depende del orden de las variables, la matriz es simétrica, por lo que en la parte inferior izquierda se han representado los valores, la correlación de cada variable consigo misma (=1 la varianza total de cada una de las variables). Asimismo, en estas tablas se ha considerado que cada factor es una columna de números, uno para cada variable, que indica los pesos

¹⁶⁸ Leyenda: PEMCGR: percepción estética del material cerámico gres rústico para pavimento; CMCGR: percepción de calidad del material cerámico gres rústico para pavimento; PEMCGP: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para pavimento; CMCGP: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para pavimento; PEMCBC: percepción estética del material cerámico barro cocido para pavimento; CMCBC: percepción de calidad del material cerámico barro cocido para pavimento.

¹⁶⁹ Los valores de correlación son significativos si Sig. < 0,05, rechazando la hipótesis nula de que las correlaciones son debidas al azar.

¹⁷⁰ Hipótesis = 0 afirma que el coeficiente de correlación poblacional de usuarios entre el par de variables es 0 y las variables están incorreladas.

o saturaciones de las variables en dicho factor, es decir, la cantidad de varianza contenida en la matriz.

Respecto a la interpretación de la matriz de correlación, tras la consulta de la bibliografía recomendada se concluye que no hay reglas fijas. Consecuentemente, se ha considerado que si casi todas las correlaciones son significativas y $> 0,20$, puede reflejar una estructura con pocos componentes. Se ha estimado que a menor número de correlaciones significativas y de menor magnitud saldrán más factores, lo que supone unos resultados de la factorización muy difíciles de interpretar y por tanto triviales.

Desde la inspección de la matriz de correlaciones bivariada se descubre que existen 36 correlaciones significativamente $\neq 0$ ($p^{171} < 0,05$), es decir, el 94,73% de las correlaciones. De estas 36 correlaciones, 25 son $\geq 0,20$, esto es, el 69,44%.

Respecto a la Tabla 96, existe una elevada significatividad de todos los coeficientes de correlación 2 a 2, de las variables¹⁷² asociadas a los materiales cerámicos (gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico) y el pétreo natural mármol, para la localización pavimento de Fzh, siendo su significación = 1%. Respecto a los materiales cerámicos y pétreos el resultado indica que la correlación de todas las variables es directa (los coeficientes son de orden de 0,45-0,58) y respecto al mármol, en estas zonas no debería ser de correlación positiva sino negativa, dado que presentan bajas características de resistencia química. Sin embargo, no sorprende la correlación entre las dos variables al considerarse un resultado coherente con el hecho de simbolizar un mayor nivel adquisitivo del usuario, la utilización de este material en la vivienda. Es más, el coeficiente de correlación es positivo en todos los casos, aumentando una variable cuando aumenta la otra¹⁷³ (a mayor calidad del cerámico o el mármol mejor percepción estética tendrá de estos). En definitiva existe una alta correlación entre la percepción estética y de calidad de las variables asociadas a los materiales cerámicos (gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico) y el pétreo natural mármol en cocina.

Por otro lado, el hecho de que dos variables se correlacionen no se debe interpretar como una relación causa-efecto¹⁷⁴, sino como una variación conjunta, es decir, no supone una relación de causalidad entre ambas, sino más bien que los juicios se afectan entre sí en la mente del consumidor, dando lugar a uno de

¹⁷¹ Se recuerda que en este caso p es una medida de azar y no de asociación, lo que conlleva que al incrementar el número de comparaciones también aumentamos la probabilidad de encontrar diferencias o incluso asociaciones para una $p < 0,05$.

¹⁷² Leyenda: PEMCGR : percepción estética del material cerámico gres rústico para pavimento; CMCGR: percepción de calidad del material cerámico gres rústico para pavimento; PEMCGE: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para pavimento; CMCGE: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para pavimentos; PEMCGP: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para pavimentos; CMCGP: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para pavimento; y PEPNM :percepción estética del material pétreo natural mármol para pavimento; CMPNM: percepción de calidad del material pétreo natural mármol para pavimento.

¹⁷³ Se recuerda que si el coeficiente de correlación lineal es positivo, la recta de regresión lineal es creciente, por lo que se puede decir que al aumentar los valores de la variable explicativa se tienden a aumentar los valores de la variable respuesta.

¹⁷⁴ Con el modelo estadístico utilizado no se puede afirmar que las variables exógenas (variables no métricas) determinen causalmente el nivel de la variable endógena (variable dependiente métrica), limitándose el modelo a describir una relación de influencia observable.

los tantos efectos de “*framing*”¹⁷⁵”.

En la Tabla 97 se observa una elevada significatividad de todos los coeficientes de correlación 2 a 2, de las variables¹⁷⁶ asociadas exclusivamente a los materiales cerámicos barro cocido, gres rústico y gres porcelánico, para la localización pavimento de zonas húmedas de la galería y la terraza, siendo su significación =1%. Desde la inspección de la matriz de correlaciones bivariada, se descubre que existen 21 correlaciones significativamente $\neq 0$ ($p < 0,05$), de las cuales 16 son $\geq 0,20$, esto es, el 76,19%.

Sorprende que el barro cocido, con menores prestaciones técnicas que el gres rústico y el gres porcelánico y por ello no considerado un material versátil¹⁷⁷, alcance una mayor significatividad para la terraza, debiéndose posiblemente a su uso en la zona levantina. En cualquier caso, es evidente que estos resultados están claramente influenciados con el hecho de que la correlación de todas las variables es directa (los coeficientes son de orden de 0,47-0,54), existiendo de nuevo una alta correlación entre la percepción estética y de calidad de las variables asociadas a los materiales cerámicos.

En suma, el análisis de la matriz de correlaciones entre todas las variables del pavimento en zonas húmedas (baño, cocina, galería y terraza) permite comprobar que los atributos de partida están altamente correlacionados y sus características son adecuadas para realizar un análisis factorial.

Siguiendo con el análisis de la matriz de correlaciones en pavimento del resto de estancias (salón y dormitorio) se obtiene la Tabla 98, en la que se observa una elevada significatividad de todos los coeficientes de correlación 2 a 2, de las variables¹⁷⁸ asociadas exclusivamente a los materiales de la madera (parquet y tarima) y al material pétreo natural mármol, para la localización pavimento de Fre, con significación =1%.

Desde la inspección de la matriz de correlaciones bivariada se descubre que existen 29 correlaciones significativamente $\neq 0$ ($p < 0,05$), de las cuales 12 $\geq 0,20$, esto es, el 41,37%, debido a la predilección por parte de los usuarios y expertos por el material madera.

¹⁷⁵ El término “*framing*” se refiere a un proceso inevitable de la influencia selectiva sobre la percepción de los significados que un individuo atribuye a un determinado contexto, también constituido de palabras o frases. En este sentido, se considera fundamental el estudio de GOFFMAN, E. *Frame analysis: An essay on the organization of experience*, Harper and Row, London, England, pp. 13, (1974). Adicionalmente se puede consultar el ya citado estudio de TVERSKY, A., KAHNEMAN, D. “*Prospect Theory: An Analysis of Decisions*”, *Econometrical*, Vol. 47, No. 4, pp. 263-291, (March 1979).

¹⁷⁶ Leyenda: PEMCGR: percepción estética del material cerámico gres rústico para pavimento; CMCGR: percepción de calidad del material cerámico gres rústico para pavimento; PEMCGP: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para pavimentos; CMCGP: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para pavimento; y PEMCBC: percepción estética del material cerámico barro cocido para pavimento; CMCBC: percepción de calidad del material cerámico barro cocido para pavimento.

¹⁷⁷ Ya que sus prestaciones técnicas son menores. Consultar al respecto para una ampliación la guía de la baldosa cerámica (convenio de colaboración entre el colegio oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana y la Consellería de obras públicas, urbanismo y transportes de la Generalitat Valenciana). Consultado en www.five.es/publicaciones/GBC el 21/05/2013.

¹⁷⁸ Leyenda: PEMP: percepción estética del material madera parquet para pavimento; CMMP: percepción de calidad del material madera parquet para pavimento; PEMT: percepción estética del material madera tarima para pavimento; CMMT: percepción de calidad del material madera tarima para pavimento; y PEPNM: percepción estética del material pétreo natural mármol para pavimento; CMPNM: percepción de calidad del material pétreo natural mármol para pavimento.

TABLA 98: MATRIZ DE CORRELACIÓN BIVARIADA ENTRE LAS VARIABLES ESTÉTICA Y DE CALIDAD DE USUARIOS PARA PAVIMENTOS EN EL USO RESIDENCIAL. RESTO DE ESTANCIAS DORMITORIO Y SALÓN

Variables ¹⁷⁹	Pavimento Dormitorio					
	PEMP	CMMP	PEMT	CMMT	PEPNM	CMPNM
PEMP	1					
CMMP	0,541**	1				
PEMT	0,418**	0,289*	1			
CMMT	0,162**	0,135**	0,124**	1		
PEPNM	0,143**	0,145**	0,134**	-0,043	1	
CMPNM	0,114*	0,139**	0,109*	0,105*	0,562*	1

Variables ¹⁷⁹	Pavimento Salón					
	PEMP	CMMP	PEMT	CMMT	PEPNM	CMPNM
PEMP	1					
CMMP	0,513**	1				
PEMT	0,421**	0,267**	1			
CMMT	0,325**	0,650**	0,522**	1		
PEPNM	0,184**	0,175**	0,214**	0,115*	1	
CMPNM	0,160**	0,180**	0,181**	0,128*	0,622**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Es evidente la influencia de la correlación directa entre todas las variables sobre los resultados obtenidos, siendo los coeficientes del orden de 0,41-0,65, destacando la existencia de una alta correlación entre: las percepciones estética y de calidad de las variables asociadas a los materiales cerámicos.

El análisis de la matriz de correlaciones entre todas las variables de pavimento en Fre, permite comprobar que los atributos de partida están altamente correlacionados y que sus características son las adecuadas para realizar un análisis factorial.

La Tabla 99 muestra los datos del análisis de regresión lineal múltiple sobre los valores poblacionales obtenidos.

¹⁷⁹ Leyenda: PEMP: percepción estética del material madera parquet para pavimento; CMMP: percepción de calidad del material madera parquet para pavimento; PEMT: percepción estética del material madera tarima para pavimento; CMMT: percepción de calidad del material madera tarima para pavimento; PEPNM: percepción estética del material pétreo natural mármol para pavimento; CMPNM: percepción de calidad del material pétreo natural mármol para pavimento.

TABLA 99: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado)

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,949(a)	0,901	0,895	0,54767	a Variables predictivas: (Constante), Media estética usuarios pavimento b Variable dependiente: Media calidad usuarios pavimento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El coeficiente de determinación (R^2) (que en el contexto del análisis de regresión lineal es el cuadrado del coeficiente de correlación de PEARSON, K.) expresa la proporción de varianza de la variable dependiente que está explicada por la variable independiente. Es decir, R^2 establece el porcentaje de varianza explicada como medida estandarizada que toma, forzosamente, un valor comprendido entre 0 y 1:

- 0) Cuando las variables son independientes y por tanto no están relacionadas.
- 1) Cuando las variables son dependientes y entre ellas existe una relación.

Consecuentemente, el ajuste será mejor cuando el valor más se aproxime al 100%, y peor cuanto más próximo al 0%.

El coeficiente de determinación es el coeficiente de correlación al cuadrado (R^2) y tiene un valor de 0,901¹⁸⁰, lo que significa que el 90,10% de la variabilidad de las variables de percepción estética y de calidad, está representada por la recta de regresión lineal múltiple¹⁸¹, con una relación lineal positiva. Esta interpretación de R^2 sobre la percepción, detalla que existe una buena relación entre las variables y qué fracción de la variabilidad de la variable dependiente es atribuida a la variabilidad de las variables independientes.

Esta interpretación implica que, en general, en los usuarios se detecte una gran concordancia entre la estética y la calidad percibida, respecto a los pavimentos, de manera que conforme aumenta en el usuario la percepción estética de un material, aumenta su percepción de la calidad de dicho material.

Según estos resultados, se puede concluir que el modelo de regresión se ajusta a los datos, dado que cuando se toma en cuenta la información de las 7 variables predictoras, el error de predicción de la variable dependiente se reduce en un 90,10%.

¹⁸⁰ Otra forma de calcularlo es utilizando la expresión $R^2 = 1 - \text{Suma cuadrados residual} / \text{suma de cuadrados total} = (1 - 5,099/51,415) = 0,901$. Se aclara que 5,099 y 51,415 son datos que se muestran en la Tabla 100 página siguiente.

¹⁸¹ Análogamente a la regresión lineal simple, el objetivo de este análisis es establecer los valores de los parámetros de regresión. Es más, que la suma de los cuadrados de los errores sea mínima, con el objetivo de optimizar la predicción.

Además, dicha Tabla 99 ofrece un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión, en el que debe quedar claro que R^2 corregida es siempre una correlación a la baja de R^2 , basada en el número de casos y de variables independientes. Tomadas juntas, las variables independientes incluidas en el análisis explican un 89,5% de la varianza de la variable dependiente (R^2 corregida=0,895), disminuyendo el error típico de los residuos respecto a la regresión simple, lo que indica una ligera mejora en el ajuste.

La Tabla 100, al igual que la anterior, muestra los datos del análisis de regresión lineal múltiple sobre los valores poblacionales obtenidos, aunque en este caso se incluye el resultado de la utilización del modelo ANOVA para el análisis de la varianza simple.¹⁸²

TABLA 100: RESUMEN DEL ANOVA. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

Resumen del Anova

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	46,316	1	46,316	154,41	0,000(a)
	Residual	5,099	17	0,300	-	-
	Total	51,415	18	-	-	-

a Variables predictivas: (Constante), Media estética usuarios pavimento
b Variable dependiente: Media calidad usuarios pavimento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla, la suma de cuadrados total¹⁸³ se descompone en la suma de cuadrados de regresión más la suma de cuadrados residual, $46,316 + 5,099 = 51,415$.

La división entre la suma de cuadrados y los grados de libertad es igual a la media cuadrática. En nuestro ejemplo hay dos grupos, siendo los grados de libertad = 1, por lo que la varianza entre grupos (o residual) es $46,316/1 = 46,316$.

La suma de cuadrados entre grupos mide la dispersión de cada observación respecto a la media de su grupo, teniendo por tanto dos medias, una para cada grupo. En nuestro ejemplo los grados de libertad se calculan restando número de casos (19) menos número de grupos (2), siendo la varianza entre grupos de

¹⁸² Prueba paramétrica que sirve tanto para estudiar las dispersiones o las varianzas de los grupos, como para estudiar sus medias y la posibilidad de crear subconjuntos de grupos con medias iguales.

¹⁸³ Se aclara que esta suma mide la dispersión de la media de cada grupo respecto a la media total.

$5,099/17=0,30$. A continuación, la división entre la media cuadrática de la regresión y la residual, proporciona el estadístico $F^{184}=46,316/0,30=154,41$.

Debido a la regresión múltiple, el estadístico F es significativo y contrasta la hipótesis nula de que el valor poblacional de R es = 0 y, por tanto, permite comprobar si existe relación lineal significativa entre las variables dependientes y el conjunto de variables independientes tomadas juntas, ya que el efecto observado es demasiado grande como para poder ser explicado al azar.

Así pues, la regresión es significativa para cualquier nivel de significación, existiendo al menos un grupo cuya media es distinta a la media del resto del otro grupo. Los resultados dan un sig. < 0,0005, lo cual implica que existe relación lineal significativa, dando sentido a la regresión planteada.

Por otro lado, el hiperplano definido por la ecuación de regresión da una bondad de ajuste bastante satisfactoria a la nube de puntos. En este modelo se ha analizado la relación entre la variable dependiente métrica (o endógena) y las variables no dependientes o no métricas (o exógenas), siendo el objetivo esencial de este resumen medir la significación estadística F de las diferencias entre las medias de los grupos determinados en la variable dependiente por los valores de las variables independiente. Con el objetivo de establecer si la muestra procede de una población con igual media o no.

En la Tabla 101, los coeficientes estandarizados (Beta) son directamente comparables entre sí, dado que se han constituido en base a las puntuaciones típicas, estableciendo la cantidad de cambio porcentual que se produce en la variable dependiente por cada cambio de una unidad en la correspondiente variable independiente (manteniendo constantes el resto de variables independientes).

En principio, el peso (importancia) de una variable en la ecuación de regresión es mayor cuanto más alto es su coeficiente de regresión (en términos absolutos). Así pues, tanto en los coeficientes estandarizados como en los no estandarizados, la constante será la variable más importante seguida de la media estética y de la de calidad de los usuarios para la aplicación de pavimentos.

En el cálculo de la ecuación de regresión y sus niveles críticos (t, Sig.), el coeficiente de regresión parcial sirve para contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión vale 0 en la población objeto de estudio.

¹⁸⁴ Se recuerda que las principales características de la función de F de SNEDECOR, G. W. son que no depende de la varianza de las variables integrantes, que no es simétrica y que su campo de variación es desde 0 hasta infinito. Se puntualiza que este estadístico se aplica a la comparación de las varianzas, contrastándose las hipótesis referentes a las varianzas de la población objeto de estudio (entendido como normal e independiente).

TABLA 101: COEFICIENTE DE REGRESIÓN PARCIAL¹⁸⁵. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS

Coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	0,293	0,285	0,949	1,028	0,318
Media estética y calidad usuarios pavimento	1,066	0,086		12,427	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este caso, si $t = 1,028$, entonces $Sig. = 0,318$ siendo aceptada la hipótesis al ser $Sig. > 0,05$. Por tanto, la pendiente entra en el modelo y la variable posee un peso significativo en la ecuación de regresión.

El nivel crítico asociado al estadístico t indica que la variable media estética y de calidad de los usuarios para la aplicación de pavimentos, posee un coeficiente significativamente $\neq 0$ ya que $Sig. < 0,0005$. La variable, por tanto, contribuye de forma significativamente al ajuste del modelo.

La Figura 31 muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, donde la recta de mínimos cuadrados se ajusta a una nube de puntos. Esta recta de regresión describe la pauta observada en la nube de materiales de construcción en el uso residencial mediante una función matemática simple que calcula la correlación entre la estética y la calidad percibida por los usuarios en los materiales utilizados para pavimentos. Para predecir los valores de Y , se tiene en cuenta el valor de X , ajustándose la recta de regresión (determinada por la varianza residual) a los datos, aspecto más importante que su propia localización.

$$^{186}Y'_i = B_0 + B_1 * X_1$$

Y'_i : media calidad usuarios pavimento.

X_1 : media estética usuarios pavimentos.

B_0 y B_1 : coeficientes que definen la recta

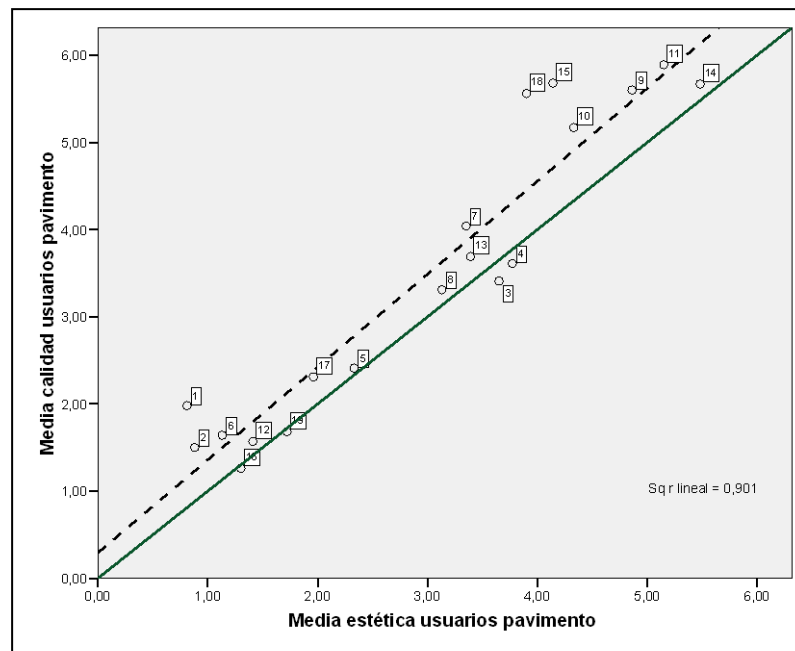
B_0 : punto en el que la recta corta el eje vertical. Valor medio de la percepción estética y de calidad que corresponde a los materiales de construcción aceptados por los usuarios para el uso residencial.

B_1 : pendiente de la recta. Cambio medio pronosticado por los usuarios en la percepción de Y'_i por cada unidad de cambio que se produce en X_1 .

¹⁸⁵ Estos coeficientes no son independientes entre sí, de hecho reciben la designación de coeficientes de regresión parcial porque el valor puntual que se estima para cada uno de ellos se ajusta o corrige teniendo en cuenta la presencia del resto de variables independientes en el modelo.

¹⁸⁶ Reproducida la ecuación del PARDO, A., RUÍZ, M. A. *Análisis de datos con SPSS 13 Base*, MC. Graw-Hill (Interamericana de España S.A.U), Madrid, España, pp. 456, (2005).

FIGURA 31: GRÁFICO DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y RECTA DE REGRESIÓN. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS¹⁸⁷



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Hallados los valores de los dos coeficientes, se reproduce la recta de regresión y se describe la relación entre la percepciones de X_i e Y_i , con un satisfactorio seguimiento de los materiales de construcción en el uso residencial.

Dos variables pueden estar linealmente relacionadas sin que una sea causa de la otra, no debiéndose interpretar esto como una relación causa-efecto, sino como que ambas varían conjuntamente. Es más, únicamente se puede hablar de relación detectada y de grado de relación detectada, aspecto de suma importancia que evita la confusión de los usuarios entre la estética y la calidad del material.

En este sentido, en la Figura 31 se observa la predilección de los usuarios por la calidad frente a la estética de los materiales. Un ejemplo lo encontramos en el terrazo y el granito, con menores prestaciones el primero que el segundo y que a pesar de no estar ambos muy bien percibidos estéticamente, si lo están en cuanto a calidad. Lo mismo ocurre con el mármol y el azulejo, para los que los usuarios no han tenido en cuenta las menores prestaciones físicas, mecánicas y de durabilidad que éstos presentan en comparación a otros pétreos naturales y greses cerámicos para la aplicación de pavimentos. La confusión de los usuarios entre la estética y la calidad de algunos materiales pone de manifiesto su falta de conocimiento técnico.

¹⁸⁷ Leyenda de materiales de la Figura 31: 1. Acero patinado, 2. Linóleum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

Como excepción a la regla, el parquet y tarima tienden a estar muy bien percibidos tanto por su calidad como por su estética, lo cual se debe, presumiblemente, a la calidez que transmiten y a su asociación con el alto nivel adquisitivo.

Volviendo al cálculo de la ecuación de regresión en puntuaciones directas (modelo Anova), la segunda interrelación realizada atañe al análisis de la información obtenida de las encuestas a usuarios sobre la percepción estética y la calidad de los materiales de construcción, esta vez para revestimientos en vivienda, siendo el primer paso la obtención de la relación lineal de PEARSON, K. mediante una matriz de correlación (Tabla 102 para Fzh y Tabla 103 para Fre), exclusivamente en función de los materiales de construcción en el uso residencial mejor percibidos y puntuados por los usuarios teniendo en cuenta tanto la estética como la calidad, que se presentan en forma de matriz cuadrada con los niveles de significación para la hipótesis alternativa bilateral, así como con el número de casos correspondientes no mostrados en estas tablas para reducir sus tamaños y simplificar la interpretación de las mismas.

Respecto a la Tabla 102, al no depender la correlación del orden de las variables, la matriz es simétrica, por lo que en la parte inferior izquierda se han representado los valores, la correlación de cada variable consigo misma (=1 la varianza total de cada una de las variables). Asimismo, en estas tablas se ha considerado que cada factor es una columna de números, uno para cada variable, que indica los pesos o saturaciones de las variables en dicho factor, es decir, la cantidad de varianza contenida en la matriz. En esta tabla existe una elevada significatividad de los coeficientes de correlación 2 a 2, de las variables¹⁸⁸ sólo para el pétreo natural mármol y para el cerámico gres porcelánico de la cocina, disminuyendo considerablemente en el caso del gres esmaltado y del azulejo, siendo su significación = 1%, que incluso aumenta en el caso del material pétreo natural denominado comercialmente “silestone”, ya que además de para el revestimiento vertical de la cocina, se utiliza también para la bancada.

Sorprendentemente, la significatividad disminuye considerablemente en el cerámico gres esmaltado, no aceptándose su uso en revestimientos, a pesar de ser un material con buenas calidades técnicas. Respecto a los materiales cerámicos (azulejo, gres porcelánico, gres esmaltado y ladrillo cara vista) y pétreos (mármol y silestone), el resultado indica que la correlación de todas las variables es directa (con coeficientes de orden 0,228-0,610) y con un coeficiente de correlación positivo en todos los casos aumentando una variable al aumentar la otra. Por ejemplo, cuanto mejor sea la calidad del cerámico o del silestone, mejor será su percepción estética.

¹⁸⁸ Leyenda: PEMCA: percepción estética del material cerámico azulejo para revestimiento vertical; CMCA: percepción de calidad del material cerámico azulejo para revestimiento vertical; PEMCGER: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para revestimiento vertical; CMCGER: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para revestimiento vertical; PEMCGPR: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para revestimiento vertical; CMCGPR: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para revestimiento vertical; PEPNMR: percepción estética del material pétreo natural para revestimiento vertical; CMPNMR: percepción de calidad del material pétreo natural para revestimiento vertical; PEPNSR: percepción estética del material pétreo natural silestone para revestimiento vertical; CMPNSR: percepción de calidad del material pétreo natural silestone para revestimiento vertical.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

TABLA 102: MATRIZ DE CORRELACIÓN BIVARIADA ENTRE LAS VARIABLES ESTÉTICA Y DE CALIDAD DE USUARIOS PARA REVESTIMIENTOS VERTICALES DE ZONAS HÚMEDAS EN EL USO RESIDENCIAL

Variables ¹⁸⁹	Revestimiento Baño							
	PEMCA	CMCA	PEMCGER	CMCGER	PEMCGPR	CMCGPR	PEPNMR	CMPNMR
PEMCA	1							
CMCA	0,368**	1						
PEMCGER	0,090	0,083	1					
CMCGER	0,079	0,249**	0,228**	1				
PEMCGPR	0,073	0,040	0,660**	0,230*	1			
CMCGPR	-0,059	0,070	0,475**	0,354**	0,538**	1		
PEPNMR	0,071	0,123*	0,224**	0,121*	0,304**	0,228**	1	
CMPNMR	-0,008	0,140**	0,184**	0,184**	0,193**	0,229**	0,610**	1

Variables	Revestimiento Cocina					
	PEMCGER	CMCGER	PEMCGPR	CMCGPR	PEPNSR	CMPNSR
PEMCGER	1					
CMCGER	0,281**	1				
PEMCGPR	0,054	0,036	1			
CMCGPR	-0,061	0,082	0,568**	1		
PEPNSR	0,081	0,082	0,192**	0,075	1	
CMPNSR	0,011	0,047	0,107**	0,124*	0,605**	1

	Revestimiento Galería (azulejo) y Terraza (ladrillo cara vista)			
	PEMCA	CMCA	PEMCL	CMCL
PEMCA	1			
CMCA	0,547**	1		
PEMCL	0,096	0,133**	1	
CMCL	0,063	0,204**	0,503**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)*
La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En suma, el análisis de la matriz de correlaciones entre todas las variables de revestimiento Fzh (baño, cocina, galería y terraza), permite comprobar que los atributos de partida están altamente correlacionados y sus características son adecuadas para realizar un análisis factorial.

¹⁸⁹ Leyenda: PEMCA: percepción estética del material cerámico azulejo para revestimiento vertical; CMCA: percepción de calidad del material cerámico azulejo para revestimiento vertical; PEMCGER: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para revestimiento vertical; CMCGER: percepción estética del material cerámico gres esmaltado para revestimiento vertical; PEMCGPR: percepción estética del material cerámico gres porcelánico para revestimiento vertical; CMCGPR: percepción de calidad del material cerámico gres porcelánico para revestimiento vertical; PEMCL: percepción estética del material cerámico ladrillo cara vista para revestimiento vertical; CMCL: percepción de calidad del material cerámico ladrillo cara vista para revestimiento vertical; PEPNMR: percepción estética del material pétreo natural para revestimiento vertical; CMPNMR: percepción de calidad del material pétreo natural para revestimiento vertical; PEPNSR: percepción estética del material pétreo natural silestone para revestimiento vertical; CMPNSR: percepción de calidad del material pétreo natural silestone para revestimiento vertical.

Con la Tabla 103 se continúa con el análisis de la matriz de correlaciones en revestimientos Fre:

TABLA 103: MATRIZ DE CORRELACIÓN BIVARIADA ENTRE LAS VARIABLES ESTÉTICA Y DE CALIDAD DE USUARIOS PARA REVESTIMIENTOS VERTICALES DE ZONAS RESTO DE ESTANCIAS EN EL USO RESIDENCIAL

Variables ¹⁹⁰	Revestimiento Salón y Dormitorio							
	PEPFD	CMPFD	PEPFS	CMPFS	PEPD	CMPD	PEPS	CMPS
PEPFD	1							
CMPFD	0,602**	1						
PEPFS	0,891**	0,596*	1					
CMPFS	0,576**	0,925**	0,629**	1				
PEPD	-0,017	-0,017	-0,033	-0,026	1			
CMPD	0,062	0,055	0,031	0,004	0,483**	1		
PEPS	-,013	-0,006	-0,042	-0,007	0,914**	0,477**	1	
CMPS	0,075	0,068	0,037	0,014	0,519**	0,922**	0,492**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)
* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla existe de nuevo un elevada significatividad de los coeficientes de correlación 2 a 2, de las variables¹⁹¹ asociadas exclusivamente a los materiales: pintura, panel prefabricado y vidrio para Fre y a los materiales mármol, pintura y ladrillo cara vista para la localización revestimiento del edificio y zonas exteriores, siendo la significación de todas estas variables del 1%, como en el caso anterior. Desde la inspección de la matriz de correlaciones bivariada, se observa que existen sólo 12 correlaciones significativamente $\neq 0$ ($p < 0,05$), siendo los valores más altos para la pintura que para el panel prefabricado, aspecto relacionado con la predilección de los usuarios por el primer material. Por tanto, el análisis de la matriz de correlaciones entre todas las variables de revestimiento en Fre, permite de comprobar que los atributos de partida están relacionados y que sus características son las adecuadas para realizar un análisis factorial.

¹⁹⁰ Leyenda: PEPFD (percepción estética del material madera panel prefabricado para revestimiento de dormitorio); CMPFD (percepción de calidad del material madera panel prefabricado para revestimiento de dormitorio); PEPFS (percepción estética del material madera panel prefabricado para revestimiento de salón); CMPFS (percepción de calidad del material madera panel prefabricado para revestimiento de salón); PEPD (percepción estética del material pintura para revestimiento de dormitorio); CMPD (percepción de calidad del material pintura para revestimiento de dormitorio); PEPS (percepción estética del material pintura para revestimiento de salón); CMPS (percepción de calidad del material pintura para revestimiento de salón);

¹⁹¹ Leyenda: PEPFD: percepción estética del material madera panel prefabricado para revestimiento de dormitorio; CMPFD: percepción de calidad del material madera panel prefabricado para revestimiento de dormitorio; PEPFS: percepción estética del material madera panel prefabricado para revestimiento de salón; CMPFS: percepción de calidad del material madera panel prefabricado para revestimiento de salón; PEPD (percepción estética del material pintura para revestimiento de dormitorio); CMPD: percepción de calidad del material pintura para revestimiento de dormitorio; PEPS: percepción estética del material pintura para revestimiento de salón; CMPS: percepción de calidad del material pintura para revestimiento de salón.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

La Tabla 104 muestra los datos del análisis de regresión lineal sobre los valores poblacionales obtenidos.

Tabla 104: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,878(a)	0,771	0,757	0,59852	a Variables predictivas: (Constante), Media estética usuarios revestimientos b Variable dependiente: Media calidad usuarios revestimientos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 104, el coeficiente de determinación (R^2) establece una medida estandarizada con un valor comprendido entre 0 (variables son independientes) y 1 (entre ellas existe una relación perfecta). En ella se muestra un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión, disminuyendo el error típico de los residuos respecto a la regresión, lo que indica una ligera mejora en el ajuste. Tomadas juntas, las variables independientes incluidas en el análisis explican un 75,7% de la varianza de la variable dependiente (R^2 corregida=0,757), valor algo menor que el de la percepción estética y de calidad de los pavimentos. Estos datos presentan una relación lineal positiva que muestra la buena relación entre las dos variables, ajustándose a la recta a partir del valor de R^2 , adecuado y próximo a ella.

La Tabla 105 revela los datos del resumen del test Anova para estudiar la interrelación significativa entre las variables.

TABLA 105: RESUMEN DEL ANOVA. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS

Resumen del Anova

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	20,477	1	20,477	57,162	0,000(a)
	Residual	6,090	17	0,358	-	-
	Total	26,566	18	-	-	-

a Variables predictivas: (Constante), Media estética usuarios revestimiento

b Variable dependiente: Media calidad usuarios revestimiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El estadístico F contrasta la hipótesis nula para un valor poblacional de $R=0$, posibilitando comprobar la existencia de una relación lineal significativa entre las variables dependientes y el conjunto de variables independientes tomadas juntas. Con un valor de $\text{Sig.} < 0,0005$, la relación lineal es significativa y el hiperplano definido por la ecuación de regresión proporciona una buena bondad de ajuste a la nube de puntos.

Con estos resultados, en los usuarios se detecta de forma generalizada, una gran concordancia entre la estética de un material y la calidad percibida respecto a la aplicación de revestimientos, aumentando dicha percepción estética al aumentar la de calidad.

En la Tabla 106, el coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión y sus niveles críticos (t y Sig.) sirven para contrastar la hipótesis nula para un coeficiente de regresión= 0, en la población objeto de estudio. Sin embargo, en este caso Sig.= 0,029, es decir, Sig. < 0,05, rechazándose la hipótesis al ubicarse en un nivel crítico. De forma contraria, este coeficiente informa que la variable no posee un peso significativo en la ecuación de regresión, por lo que se consideró oportuno calcular los coeficientes de regresión parcial antes de rechazarla, e incluir los intervalos de confianza que marcan los límites entre los que se encuentra el valor poblacional de cada coeficiente de regresión, límites obtenidos al sumar y restar 1,96 errores típicos al valor del correspondiente coeficiente de regresión¹⁹².

Tabla 106: COEFICIENTE DE REGRESIÓN PARCIAL¹⁹³. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS

Coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	0,840	0,353	0,878	2,38	0,029
Media estética y calidad usuarios revestimiento	0,902	0,119		7,561	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

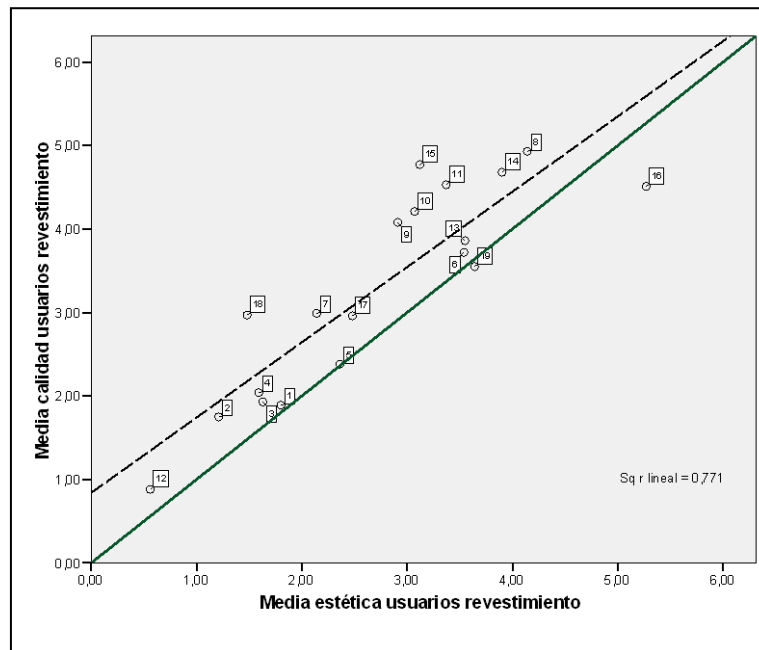
En este caso, los intervalos de confianza han dado valores bajos, posibilitando su utilización al no haber problemas de colinealidad. Además, indicar que se ha considerado el hecho de que el nivel crítico asociado al estadístico *t* indica que la variable media estética y la de calidad para la aplicación de pavimentos posee un coeficiente significativamente $\neq 0$, ya que Sig. < 0,0005 contribuyendo al ajuste del modelo y por tanto, considerado válida la variable.

La Figura 32 muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, para la correlación entre la estética y la calidad percibida por los usuarios en los materiales utilizados para revestimientos. Los datos presentan una relación lineal positiva, aunque de menor concordancia que en la aplicación de pavimento, es decir, menor relación entre las 2 variables dado que el ajuste a la recta a partir del valor de R^2 es menor. La calidad prima en la percepción de los materiales, a excepción de la pintura, en la que predomina la estética, corroborando el desconocimiento de los usuarios sobre las posibilidades que ofrece este material.

¹⁹² Se recuerda que se ha trabajado en la investigación con un nivel de confianza = 0,95 (valor que utiliza el paquete estadístico del SPSS).

¹⁹³ Estos coeficientes no son independientes entre sí; de hecho, reciben la designación de “coeficientes de regresión parcial” porque el valor puntual que se estima para cada coeficiente se ajusta o corrige, teniendo en cuenta la presencia en el modelo del resto de variables independientes.

FIGURA 32: GRÁFICO DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y RECTA DE REGRESIÓN. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD REVESTIMIENTOS USUARIOS¹⁹⁴



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Al obtener unos resultados más dispersos, el aumento en la percepción estética de un material no siempre conllevará a un aumento en su calidad percibida, aspecto que indica que en muchos casos ambas percepciones dependen de la ubicación del material en la vivienda. Además, el hecho de que en algunos materiales coincidan los valores de sus percepciones: estética y de calidad no conlleva a una coincidencia en el resto de aplicaciones de la vivienda.

Paralelamente, es importante destacar los resultados obtenidos en las percepciones del terrazo, aceptables para la percepción de calidad y bajos e inapropiados para la estética, lo cual conlleva a que un comprador pague menos por una vivienda que incluya este material, a pesar de ser consciente de sus ventajosas prestaciones técnicas y su prolongada vida útil.

Volviendo de nuevo al cálculo de la ecuación de regresión en puntuaciones directas (modelo Anova), la tercera interrelación realizada atañe al análisis de la información obtenida de las encuestas, sobre la percepción de la calidad de los materiales de construcción, esta vez de usuarios y expertos conjuntamente, para pavimentos en vivienda.

La Tabla 107 muestra los datos del análisis de regresión lineal sobre los valores poblacionales obtenidos, donde el coeficiente de determinación (R^2) establece una medida estandarizada con un valor comprendido entre 0 (variables son independientes) y 1 (entre ellas existe una relación perfecta).

¹⁹⁴ Leyenda de materiales de la Figura 32: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara- vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

TABLA 107: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE PAVIMENTOS DE USUARIOS Y EXPERTOS

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,914(a)	0,836	0,827	0,70391	a Variables predictivas: (Constante), Media calidad expertos pavimento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla se muestra un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión, con un valor algo mayor al obtenido en la percepción estética y de calidad de los pavimentos, y un valor menor para el error típico de los residuos en la recta de regresión que indica una ligera mejora en el ajuste del modelo. Tomadas juntas, las variables independientes incluidas en el análisis explican un 82,7% de la varianza de la variable dependiente ($R^2_{\text{corregida}}=0,827$), valor algo menor que el de la percepción estética y de calidad de los pavimentos. Estos datos presentan una relación lineal positiva que muestra la buena relación entre las dos variables, ajustándose a la recta a partir del valor de R^2 , adecuado y próximo a ella.

La Tabla 108 refleja los datos del resumen del test Anova para el estudio de la interrelación significativa entre las variables.

TABLA 108: RESUMEN DEL ANOVA. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS Y EXPERTOS

Resumen del Anova

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	42,992	1	42,992	86,767	0,000(a)
	Residual	8,423	17	0,495	-	-
	Total	51,415	18	-	-	-

a Variables predictivas: (Constante), Media calidad expertos pavimentos.

b Variable dependiente: Media calidad usuarios pavimentos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El estadístico F contrasta la hipótesis nula para un valor poblacional de $R=0$, posibilitando la comprobación de la existencia de una relación lineal significativa entre las variables dependientes y el conjunto de variables independientes tomadas juntas. Con un valor de $\text{Sig.} < 0,0005$, la relación lineal es significativa y el hiperplano definido por la ecuación de regresión proporciona una buena bondad de ajuste a la nube de puntos.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

En la Tabla 109, el coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión y sus niveles críticos (t y Sig.), sirve para contrastar la hipótesis nula para un coeficiente de regresión= 0 en la población objeto de estudio.

TABLA 109: COEFICIENTE DE REGRESIÓN PARCIAL. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN ESTÉTICA Y DE CALIDAD PAVIMENTOS USUARIOS Y EXPERTOS

Coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	1,382	0,277	0,914	4,996	0,000
Media calidad pavimento	0,623	0,067		9,315	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

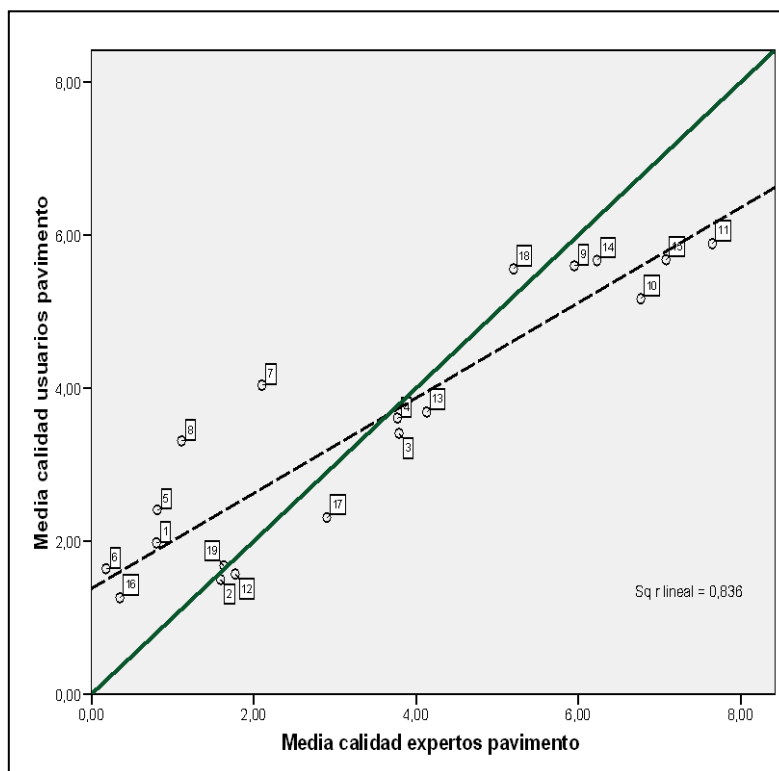
Como en el caso anterior, se rechaza la hipótesis ya que Sig. <0,05, ubicándose en un nivel crítico y no poseer un peso significativo y necesario en la ecuación de regresión. Sin embargo, antes de rechazarla se consideró de nuevo oportuno incluir los intervalos de confianza que marcan los límites entre los que se encuentra el valor poblacional de cada coeficiente de regresión. En este caso, los intervalos de confianza obtienen valores bajos, posibilitando su utilización al no presentar problemas de colinealidad.

Se considera importante el hecho de que el nivel crítico asociado al estadístico t de la variable media estética y de la variable de calidad para la aplicación de pavimentos, tenga un coeficiente significativamente $\neq 0$, ya que Sig. <0,0005 contribuyendo al ajuste del modelo y por tanto, considerado válida la variable.

Los datos de las tres últimas tablas expuestas (80, 85 y 88) presentan una relación lineal positiva, aunque no con gran concordancia al existir una menor relación entre las variables percepción estética y percepción de calidad, dado que el ajuste a la recta a partir de R^2 se aproxima a una nube con tendencia dispersa para la aplicación de pavimento, resultado lógico al quedar marcada la diferencia en la formación que posee el experto en esta área. Las diferencias de percepción no son muy elevadas por lo que se deberían revisar los planes de formación de los expertos.

La Figura 33 muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, para la correlación entre calidad percibida por los usuarios y la percibida por los expertos en los materiales utilizados en pavimentos. En esta figura se puede observar que ambos colectivos consideran este grupo de materiales como bien valorados, siendo coincidente con el que denominamos grupo de materiales versátiles.

FIGURA 33: GRÁFICO DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y RECTA DE REGRESIÓN. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE PAVIMENTO DE USUARIOS Y EXPERTOS¹⁹⁵



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, se detecta el desconocimiento de los expertos al valorar baja la calidad que perciben de la pintura, la pizarra y el vidrio, a pesar de sus altas prestaciones técnicas cuando se utiliza en pavimentos. En el caso del parquet y la tarima, los expertos prácticamente coinciden con la percepción de los usuarios, resultado que llama la atención y que se considera más influenciado por la percepción estética y la calidez de estos materiales, que por el punto de vista estricto de sus características técnicas.

¹⁹⁵ Leyenda de materiales de la Figura 33: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara- vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

Volviendo de nuevo al cálculo de la ecuación de regresión en puntuaciones directas (modelo Anova), la cuarta interrelación realizada atañe al análisis de la información obtenida de las encuestas, sobre la percepción de la calidad de los materiales de construcción, esta vez de usuarios y expertos conjuntamente, para revestimientos en vivienda:

La Tabla 110 refleja los datos del análisis de regresión lineal sobre los valores poblacionales obtenidos.

TABLA 110: RESUMEN DEL MODELO. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE REVESTIMIENTOS DE USUARIOS Y EXPERTOS

Resumen del modelo (coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación	Leyenda
1	0,862(a)	0,742	0,727	0,63445	a Variables predictivas: (Constante), Media calidad expertos revestimientos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En esta tabla el coeficiente de determinación (R^2) establece una medida estandarizada con un valor comprendido entre 0 (las variables son independientes) y 1 (entre ellas existe una relación perfecta). Además, se muestra un resumen de la bondad de ajuste del modelo de regresión con un valor algo menor a los obtenidos anteriormente, disminuyendo menos el error típico de los residuos respecto a la regresión, lo que indica un ligero empeoramiento en el ajuste. Tomadas juntas, las variables independientes incluidas en el análisis explican un 72,7% de la varianza de la variable dependiente (R^2 corregida=0,727), valor algo menor que el de la percepción estética y de calidad de los revestimientos. Estos datos presentan una relación lineal positiva que manifiesta la buena relación entre las dos variables, ajustándose a la recta a partir del valor de R^2 , adecuado y próximo a ella.

En general, se detecta una gran concordancia entre la estética y la calidad percibida por los usuarios y la percibida por los expertos (respecto a revestimientos), de hecho, conforme aumenta la percepción estética de un material, aumenta la percepción de su calidad.

El estadístico F contrasta la hipótesis nula para un valor poblacional de $R= 0$, posibilitando la comprobación de la existencia de una relación lineal significativa entre las variables dependientes y el conjunto de variables independientes tomadas juntas. Con un valor de Sig. < 0,0005, la relación lineal es significativa y el hiperplano definido por la ecuación de regresión proporciona una buena bondad de ajuste a la nube de puntos.

La Tabla 111 muestra los datos del análisis de regresión lineal sobre los valores poblacionales obtenidos.

TABLA 111: RESUMEN DEL ANOVA. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE REVESTIMIENTO DE USUARIOS Y EXPERTOS

Resumen del Anova

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	19,724	1	19,724	49,00	0,000(a)
	Residual	6,843	17	0,403	-	-
	Total	26,566	18	-	-	-

a Variables predictivas: (Constante), Media calidad expertos revestimientos.

b Variable dependiente: Media calidad usuarios revestimientos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la Tabla 112, el coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión y de sus niveles críticos (t y Sig.), sirve para contrastar la hipótesis nula de que un coeficiente de regresión es =0 en la población objeto de estudio.

TABLA 112: COEFICIENTE DE REGRESIÓN PARCIAL. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE REVESTIMIENTOS USUARIOS Y EXPERTOS

Coeficiente de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión

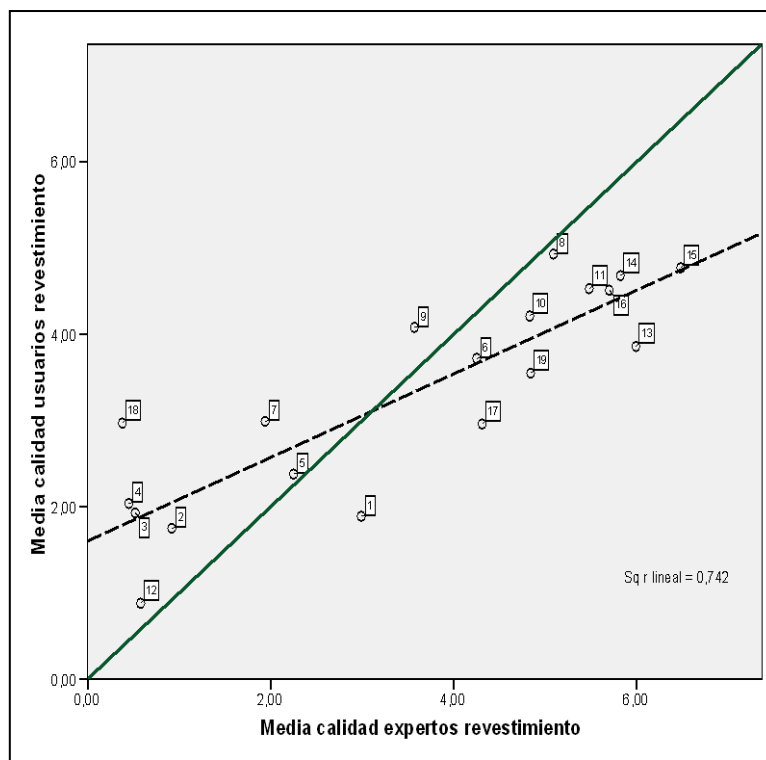
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	1,602	0,282	0,862	5,673	0,000
Media calidad pavimento	0,485	0,069		7,000	0,000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Figura 34, muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, para la correlación entre calidad percibida por los usuarios y la percibida por los expertos, en los materiales utilizados para revestimientos. A pesar de que los datos de esta figura reflejan una relación lineal positiva, son los más bajos que se han obtenido hasta el momento, por lo que su grado de concordancia no es bueno.

Dado que el ajuste a la recta de regresión a partir del valor R^2 se inclina a una nube con tendencia muy dispersa para la aplicación de revestimiento, existe una menor relación entre las dos variables; resultado lógico ya que debería quedar marcada la diferencia en la formación que posee el experto en este área, donde las diferencias son más acusadas en muy pocos materiales percibidos en igualdad de condiciones.

FIGURA 34: GRÁFICO DIAGRAMA DE DISPERSIÓN Y RECTA DE REGRESIÓN. ANÁLISIS REGRESIÓN LINEAL PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE REVESTIMIENTOS DE USUARIOS Y EXPERTOS ¹⁹⁶



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los bajos valores con los que los usuarios puntúan en su percepción de la calidad técnica, ponen de manifiesto una menor exigencia respecto a este aspecto, como se deduce el hecho de que el azulejo esté mejor valorado que otros materiales de mejores prestaciones técnicas.

Así mismo, el aspecto económico toma mayor relevancia que el que ofrecen las prestaciones técnicas, poniendo de manifiesto el desconocimiento de los usuarios frente a los expertos.

¹⁹⁶ Leyenda de materiales de la Figura 34: 1. Acero patinado, 2. Linóleoum, 3. Parquet, 4. Tarima, 5. Panel prefabricado, 6. Ladrillo cara-vista, 7. Barro cocido, 8. Azulejo, 9. Gres rústico, 10. Gres esmaltado, 11. Gres porcelánico, 12. Moqueta, 13. Pizarra, 14. Mármol, 15. Granito, 16. Pinturas, 17. Silestone, 18. Terrazo y 19. Vidrio.

El comportamiento de la calidad percibida por los expertos es coherente con las características técnicas de los materiales. Este hecho constata que en los materiales para revestimientos son percibidos de forma más versátil por los expertos, al considerar que necesitan menos características técnicas para esta aplicación.

Como ejemplo y a pesar de que su uso no esté muy extendido en la provincia de Alicante debido a su escasez en la zona y su elevado coste de transporte, el granito, por sus prestaciones técnicas, obtiene una acertada puntuación de los expertos, haciendo que resulte apropiado para la aplicación propuesta.

SINTESIS DEL CAPÍTULO IV

El presente capítulo IV pretende ser una guía general sobre el modelo empírico que se desarrolla y plantea a lo largo de esta tesis doctoral.

Se inicia el capítulo con el planteamiento y el desarrollo del modelo teórico que recoge los aspectos más relevantes que influyen en la preferencia de la demanda de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial. A continuación, el capítulo se centra en los aspectos metodológicos que en esta investigación justifican la obtención de la primera aproximación al indicador de calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial, para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos interiores. En último lugar se exponen, interpretan y discuten los principales resultados obtenidos a lo largo de este estudio, incluyendo los de los análisis de la información extraída de las encuestas a usuarios y a expertos en la materia, y que permiten cuantificar de una forma más precisa la percepción técnica de ubicación del material en el uso residencial.



TOMO II

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE LA DEMANDA MEDIANTE EL MÉTODO DEL ANÁLISIS CONJUNTO ADAPTATIVO Y LA COMPARACIÓN DE RESULTADOS

5.1 EL CONJOINT ANALYSIS (CA)

5.1.1. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.

Para cada demandante la percepción de la realidad es un fenómeno dinámico y totalmente personal, ya que se basa en las utilidades, deseos, valores y experiencias de sensación vividas por él mismo. Esta complejidad hace necesaria la aparición de un modelo de comportamiento que ayude a entenderlo y que ponga en relieve todos los mecanismos que influyen en él y que traten de revelar la percepción recibida por el individuo en su decisión de compra. Por este motivo, dicho modelo servirá, teóricamente, para comprender mejor y optimizar de forma simple los comportamientos de los consumidores tanto en la manera en la que toman su decisión de compra como en la que identifican los atributos extrínsecos e intrínsecos que son los más importantes dentro de su decisión. El precio, aunque es un atributo extrínseco, tiene suficiente entidad por sí mismo para desligarse del resto y por ello, así se ha considerado en este trabajo de investigación.

Por otro lado, la demanda tiende a formar inicialmente una impresión de la calidad, lo que le lleva a obviar parte de los elementos relevantes de ésta. Es más, los compradores actúan como seres racionales ante un bien vivienda, ya que toman su decisión de compra tras recopilar todas las características necesarias para formarse una idea acerca de la calidad de los bienes ofertados que les permita, posteriormente, evaluar alternativas y comparar los niveles de utilidad de calidad percibidos con el sacrificio que supone la adquisición de cada uno de ellos. Sólo así los consumidores pueden realizar un juicio global relativo a la superioridad de una vivienda con respecto al resto de las ofertadas en el mercado inmobiliario. Obsérvese, con todo, que éste es un concepto de calidad de la vivienda puramente subjetivo. Basándose en esas características, el consumidor asigna un valor total de utilidad a cada inmueble residencial, decantándose, por lo general, por aquél cuyo valor le proporcione la máxima satisfacción para el desarrollo de su vida.

Por lo tanto, la estimación de la calidad por el consumidor se produce siempre en un contexto de comparación, donde las influencias del entorno propiciarán que determinadas variables de calidad que afectan al proceso de decisión, estén o no presentes desde el surgimiento de la necesidad del consumidor hasta las actividades de comportamiento posteriores a la compra. En términos generales, se puede decir que existen 2 conceptos de calidad diferenciados: la calidad objetiva (se corresponde con la calidad objetiva del producto desde un punto de vista técnico) y la calidad percibida (se corresponde con la percepción subjetiva de la opinión de calidad de un producto o servicio).

Con el fin de contrastar la utilidad de maximización de las preferencias de la demanda y posibilidades

que presenta la Teoría del Valor, en este capítulo (desarrollado en el Politécnico de Turín (Italia)) es conveniente señalar que se centra en realizar una validación de la primera aproximación al índice sintético de la calidad percibida, utilizando la “Conjoint Analysis (CA)” (Análisis Conjunto), una técnica estadística diferente a la usada en el capítulo anterior. Con esta técnica se podrá evaluar tanto la importancia que cada individuo le da a los materiales de construcción, como el grado de utilidad correspondiente en función de su localización, estableciendo además, qué atributos específicos suscitan un mayor atractivo a los técnicos en edificación o expertos en la materia, a la hora de seleccionar los materiales de construcción.

Por tanto, uno de los principales objetivos del CA es mostrar cómo las variables dependientes revelan la preferencia (intención de compra de la vivienda) del individuo hacia el producto (utilidad global que el producto le aporta), siendo estas variables los atributos distintivos del material de construcción en función de su localización. Es más, la utilidad total del producto saldrá de la suma de las utilidades de cada atributo¹⁹⁷. Es importante tener presente que sólo las variables dependientes recogerán la información aportada por los individuos en las encuestas, ya que la información contenida en las variables independientes, se ha especificado en esta investigación en virtud del conocimiento de los materiales de construcción utilizados en el uso residencial.

Una de las principales ventajas del CA es que se trata del método que mejor refleja el proceso de decisión del consumidor en la actual situación de compra. Por ello, dentro de la investigación de mercados y pensando en utilizar esta técnica estadística, se parte de la hipótesis de que las preferencias de las personas encuestadas se obtienen a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo del material, de tal forma que la suma de dichas puntuaciones generará su valoración global. Además, estos modelos de decisión multiatributo son compensatorios, dado que sus utilidades son aditivas. En este sentido, el comportamiento del individuo al comprar un material de construcción para uso residencial, está influenciado por el material que haya obtenido la puntuación más alta, siendo con ello una herramienta útil en el análisis de la demanda.

Además de la validación de los resultados obtenidos anteriormente, el propósito de esta valoración estandarizada es el cálculo de la estimación de la utilidad del producto, desde el punto de vista de la decisión del individuo expresada en una escala no monetaria. La estimación de las tasas marginales de sustitución en el contexto de los experimentos, expresadas en valor monetario, muestra todas sus limitaciones cuando están en juego fenómenos perceptivos o cuando el individuo trata de elegir en condiciones de incertidumbre.

¹⁹⁷ Es necesario entender que se emplea el concepto atributo desde el punto de vista psicológico, es decir, por atributo se entiende una propiedad extraída de la experiencia humana. Es pues, una propiedad que atribuimos a alguna cosa y no a la cosa misma, por lo que los atributos se relacionan con la percepción que tenemos de una característica o propiedad del producto. Así pues, en la metodología conjunta se distingue entre la característica (como objeto físico) y la percepción de dicha característica (como atributo).

Por ello, en este capítulo se evalúa y mide el nivel de utilidad alcanzado tanto por los usuarios finales, como por los expertos, al optar a un determinado grupo de atributos (representados por materiales de construcción) asociados a la percepción del inmueble en pavimentos y revestimientos interiores.

Para conseguir este objetivo, en primer lugar se plantea el estudio y la utilización del modelo teórico de la “Conjoint Analysis (CA)”, poniendo de manifiesto el desarrollo de la historia de este modelo como método de estudio de las preferencias de los bienes inmuebles. A continuación, se pone de manifiesto el interés de la inclusión de este modelo en la metodología del análisis de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial.

En segundo lugar, el capítulo abarca los principales aspectos metodológicos del diseño del experimento utilizando la técnica del Análisis Conjunto Adaptativo (ACA), un técnica particular del Análisis Conjunto que le permite lograr una valoración estandarizada de las utilidades parciales de los atributos asociados a la percepción de los materiales de construcción en el hogar, para su uso en pavimentos y revestimientos interiores, basándose en el principio de la maximización de la utilidad percibida.

Para abarcar los principales aspectos metodológicos, la investigación se centró en mostrar la técnica utilizada para la realización de la entrevista cuantitativa interactiva. En este sentido, inicialmente (desde finales de septiembre a principios de octubre 2011) se consideró oportuno desarrollar e implementar un pre-test como prueba piloto, con el mismo procedimiento utilizado y descrito en el Capítulo IV. El resultado son 68 entrevistas, de las cuales 36 se efectuaron a usuarios finales y 32 a técnicos expertos en la materia. Tras una valoración de los resultados obtenidos, con el software del ACA se diseñó la entrevista interactiva definitiva, dirigida a una muestra intencionada y causal de la población, realizando así 108 encuestas a usuarios finales y 101 a expertos del sector de la construcción. Las entrevistas se llevaron a cabo durante el final de octubre y todo el mes de noviembre de 2011, y en los mismos emplazamientos utilizados anteriormente.

Cabe también señalar que la metodología utilizada para esta parte de la investigación se basa en el uso del aplicativo SMRTv.4.20.2 de la Sawtooth Software Inc. (1985-2010), cuyo objetivo principal es obtener una valoración estandarizada general de las utilidades parciales de los atributos asociados a la percepción de los materiales de construcción en el uso de vivienda, basada en el principio de maximización de la utilidad de la preferencia del consumidor final.

Con el fin de contrastar la utilidad de maximización de las preferencias de la demanda, y las posibilidades que presenta la Teoría del Valor, en esta última parte del capítulo se realiza una prueba comparativa de los resultados de los estudios empíricos realizados en los capítulos IV y V. Con ello, se considera que se diseña de forma más precisa la componente subjetiva del indicador multidimensional de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial, pese a la aparente complejidad de su obtención.

5.1.2. EL INTERÉS DE LA INCLUSIÓN DEL CONJOINT ANALYSIS (CA) EN LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL.

Para abordar la utilización de la técnica del CA, los análisis empíricos de los modelos que representan a la demanda de la preferencia de calidad, se pueden reagrupar en 2 categorías: macroeconómica y microeconómica. La 1ª categoría expuesta se basa en modelos de agregación, los cuales se fundamentan en la utilidad que el individuo obtiene al realizar la valoración de los distintos atributos de un bien o servicio, para saber su preferencia global. En la 2ª categoría los modelos no agregados (o desglosados) se basan en obtener la preferencia de elección de un bien a través de las puntuaciones globales de las distintas utilidades del producto, a partir de las cuáles se obtienen las utilidades parciales de los atributos¹⁹⁸.

La elección de un modelo u otro depende de lo que se desee obtener. En nuestro caso de estudio sobre el valor de mercado y la percepción de la calidad de los materiales de construcción, priman los modelos relativos que describen el comportamiento humano (percepción) asociado al bien inmueble (valor de mercado (VM)) como utilidad causal. No podemos pasar por alto que el modelo elegido debe considerar y permitir incluir tanto el atractivo estético de la calidad de los materiales de construcción (CE_S), como la calidad técnica de dichos materiales (CT_O)¹⁹⁹.

En lo que respecta a la demanda de bienes inmuebles, se deben utilizar modelos microeconómicos al asentarse estos en la teoría de la utilidad causal, la cual se basa en que la demanda elegirá, de entre todos los inmuebles disponibles, aquellos que explícitamente cumplan con unas preferencias particulares, en función de su utilidad parcial percibida. Con ello, cuanto mayor sea la estimación de su utilidad parcial (positiva o negativa), mayor será su impacto sobre la utilidad total.

“La teoría dell’utilità casuales studia attraverso i modelli di scelta discreta le caratteristiche della funzione di utilità percepita (che dipende dagli attributi delle alternative di scelta) e le

¹⁹⁸ En relación a los atributos, se debe considerar la definición de ORMÉ, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 105, (2006)

“A fundamental product or service characteristic such as brand, color, price, speed, etc. Some refer to attributes as factors or features. Each attribute in conjoint analysis must have at least two levels. For example, the attribute color may be described using levels such as red, green, and blue. Most attributes used in conjoint analysis involve relatively definite (concrete) dimensions. Each attribute should be as unique in meaning and independent from the others as possible. While conjoint analysts cannot include all attributes that influence preference for buyers can be modeled using a reasonably small number of attributes”.

¹⁹⁹ Se postula de manera preliminar que la calidad percibida de los materiales (CPM) no es únicamente función de la calidad técnica del material, sino una interrelación compleja de las variables calidad técnica (CT), que dependerá de la estancia del inmueble donde se ubique, y de la variable atractivo estético.

$$(AE). CPM=f[(CT),(AE)]$$

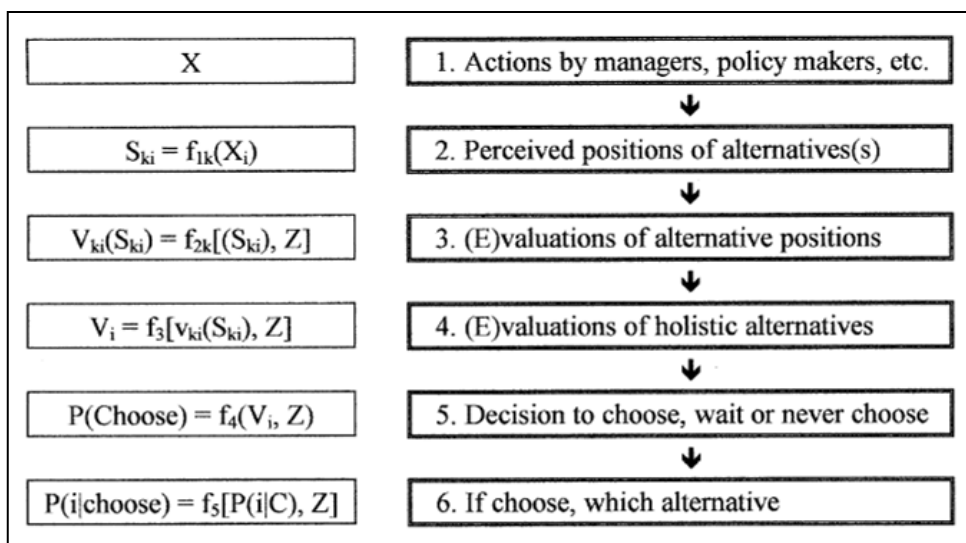
caratteristiche della funzione di probabilità de scelta (che, a sua volta, dipende dall'utilità percepita)“

*“Il proceso di stima delle utilità parziali, inoltre, si basa sull'analisi dei trade-off congiunti degli attributi che caratterizzano le alternative di scelta. Gli esercizi [Conjoint Analysis] CA consentono di stabilire l'importanza relativa degli attributi ed il valore della variazione dell'utilità che gli intervistati percepiscono al variare di ciascuno degli attributi studiati”*²⁰⁰

En este sentido, es especialmente relevante la aportación de LANCASTER, K. J. (1924-1999)²⁰¹; WILKIE, W. (1911-2004), PESSEMIER, E. (1922-1999)²⁰² y RATCHFORD, B.T. (1943-)²⁰³ a la Teoría Económica de la elección del Consumidor en la disciplina Económica, ya que estableció las bases conceptuales de los modelos multi-atributo (donde las preferencias eran el resultado del efecto conjunto de los niveles de atributos que constituyen el producto o servicio).

En la Figura 35 se muestra el proceso de elección del consumidor, explicando de qué manera los consumidores forman sus preferencias ante el mercado.

FIGURA35: LAS RELACIONES FUNCIONALES QUE IMPLICAN LA UTILIDAD TEÓRICA



FUENTE: JOURNAL OF ECONOMETRICS 89, pp 200, (1999)²⁰⁴

²⁰⁰ Es interesante consultar el capítulo III (escrito por Lucia Rotaris) “La stima della domanda del servizio di trasporto merci attraverso la tecnica delle Stated Preferences: aspetti teorici e metodologici” en ROMEO, D. *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 73-75; 78, (2002).

²⁰¹ LANCASTER, K. J. “A new approach to consumer theory”. *Journal of Political Economy*, Vol.74, No. 2, pp. 133-140, (April 1966).

²⁰² WILKIE, W., PESSEMIER, E. “Issues in marketing’s use of multi-attribute attitude models”, *Journal of Marketing Research*, Vol. X, No. 4, pp. 428-429, (November 1973).

²⁰³ RATCHFORD, B.T. “The new economic of consumer behavior” *Journal of Consumer Research*, Vol.2, pp. 65, (1975).

²⁰⁴ HENSER, D., LOUVIERE, J., SWAIT, J. “Combining sources of preference data”. *Journal of Econometrics*, Vol. 89, pp. 199, (1999).

Desde esta óptica, la CA²⁰⁵ es una técnica multivariante que se utiliza específicamente para predecir cómo los encuestados desarrollan sus preferencias (o utilidades) sobre cualquier producto o servicio.

La utilidad (base conceptual para la medición del valor asignado en esta técnica) es un juicio subjetivo de preferencia único para cada demandante, basado en el valor que los encuestados asignan a cualquier combinación de atributos posible que caracterice la preferencia de la calidad percibida por dichos encuestados. En el caso de esta investigación, los materiales de construcción posibles a considerar (que incluyen tanto la alternativa elegida como la posible obviada) en el cálculo de la estimación del valor de mercado, son la combinación de atributos desde el punto de vista de la aplicación de pavimentos y revestimientos. Por este motivo, es necesario aclarar qué se entiende por utilidad respecto a la estimación del valor de mercado (VM) en la metodología del CA.

“La utilidad global del bien o servicio será la preferencia del individuo respecto a éste, mientras que el plus valor que le da aporte de valor al bien o servicio será la característica entendida como utilidad parcial asociada a ese atributo”²⁰⁶.

De este modo se intentan medir los cambios de la utilidad para el individuo o bien la modificación en los atributos valorados por la demanda y por consiguiente, en su elección social. Se entiende así que con dicha técnica se establezca una correspondencia biunívoca entre la preferencia del consumidor y su utilidad, con lo que los atributos del producto mejor percibido y con mayor posibilidad de ser elegidos por la demanda, son también los que le proporcionan una mayor utilidad.

Se considera también importante incluir la definición de la metodología del Análisis Conjunto (CA) por los autores GREEN, P. (1938-), KRIEGER, A. (1954-), WIND, Y. J. (1938-):

“Conjoint analysis is one of many techniques for handling situations in which a decision maker has to deal with options that simultaneously vary across two or more attributes. The problem the decision maker faces is how to trade off the possibility that option X is better than option Y on attribute A while Y is better than X on attribute B, and various extensions of

²⁰⁵ Igualmente, cabe mencionar que esta técnica (CA) permite la interrelación con la metodología “DISCRETE-CHOICE HEDONIC ANALYSIS” empleado como técnica para calcular la incidencia de los atributos individuales que conforman el bien vivienda (por ejemplo en relación a su valoración sobre el medio ambiente) para establecer la incidencia de estos en el precio al determinar su precio implícito (contribución marginal de una variable, constantes las demás en el precio). Por ello, con su interrelación se puede mejorar los puntos fuertes y disminuir los débiles de ambos métodos. Ver al respecto el artículo de EARNHART, D. “Combining Revealed and Stated Preference Methods to Value Environmental Amenities at Residential Locations”, Land Economics, Vol.77, No. 1, pp. 13-14, (2001); y de: ADAMOWICZ, W., SWAIT, J., BOXALL, P., LOUVIERE, J., WILLIAMS, M. “Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation”, Journal of Environmental Economics and Management, Vol 32, No.1, pp. 65-68, (January 1997). Además, consultar para una aplicación práctica de la metodología hedónica en los valores inmobiliarios FITCH, J.M., GARCÍA, P. “La incidencia de las externalidades ambientales en la formación espacial de valores inmobiliarios: El caso de la región metropolitana de Barcelona”, ACE, AÑO II, No. 6, pp. 677-680, (Febrero 2008).

²⁰⁶ Ver la definición de ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 154, (2006).

“An economic concept that, when used in the context of conjoint analysis, refers to a buyer’s liking for (or the desirability of) a product alternative. Researchers often refer to the values for individual levels as utilities, but this is not technically correct. Utility most correctly refers to the preference for an overall product concept, whereas the components of utility associated with that product’s concept, whereas the components of utility associated with that product’s attributes are called Part-worths”.

*these conflicts. Conjoint analysis is a technique for measuring trade-offs for analyzing survey responses concerning preferences and intentions to buy, and it is a method for simulating how consumers might react to changes in current products or to new products introduced into an existing competitive array [...]*²⁰⁷

Las razones más importantes para adoptar la interrelación de este método (CA) con la estimación del valor de mercado (VM), son las siguientes:

El Análisis Conjunto (CA), es una técnica de investigación de mercado muy apropiada para establecer la percepción de los individuos sobre un bien inmueble, mediante la aplicación de una encuesta, ya que permite extraer los atributos que primero le vienen a la mente a los encuestados. A nivel global, permite generar un modelo individualizado por encuestado, de tal modo que el modelo general obtenido de toda la muestra resulte de la agregación de los modelos de todos los individuos que la componen. Con ello, se establece la pauta por la cual los individuos estarían dispuestos a dar una unidad de un atributo, para aumentar una unidad de otro que conforme el bien inmueble.

De esta manera dicho método ayuda a agregar los valores de utilidad, tangible o intangible, de cada uno de los bienes o servicios, logrando una mejor predicción de la preferencia global del consumidor, ya que es una medida de preferencia global. A grandes rasgos y en términos estadísticos, se podría decir que se tiene una variable cualitativa, concretamente categórica ordinal, que debe ser explicada para entender la construcción del sistema de preferencia o de utilidad del consumidor. Además, permite exponer de forma cuantitativa las preferencias de la demanda, es decir, proporciona una información métrica (utilidades que la demanda le otorga), partiendo de una información no métrica (preferencias que la demanda solicita), pudiéndose utilizar para segmentar el mercado en base a la preferencia del consumidor.

Desde esta perspectiva, su característica más significativa es que se compone de una variable dependiente (explicada o endógena, que representa la preferencia de la demanda sobre el conjunto de combinaciones posibles) y de diferentes variables independientes (explicativas, exógenas o relevantes, que representan los niveles de los factores seleccionados para definir el conjunto de combinaciones posibles).

Además del punto de vista de la versatilidad de la utilización a problemas empíricos y de aplicación experimental, se considera que el Análisis Conjunto (CA) es una metodología adecuada para utilizar en el campo de las valoraciones inmobiliarias²⁰⁸, objeto de este estudio:

²⁰⁷ GREEN, P., KRIEGER, A., WIND, Y. J. "Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects", Interfaces, Vol. 31, No.3, pp. S57, (May-June 2001).

²⁰⁸ Como ejemplo de su viabilidad, ver: BRAVI, M., GIACCARIA, S. "La Conjoint Analysis (CA) nelle valutazioni immobiliare", Aestinum 48, pp. 39-59, (luglio 2006).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

“Conjoint analysis was first developed in the 60s and has since grown in popularity. It is used to evaluate acceptance of new market shares, or predict consumer behavior (Green et al, 2001, Wittink and Cattin, 1989)²⁰⁹”

“²¹⁰Il metodo consente di confrontare lo stato attuale del bene/servizio con diverse alternative di trasformazione e di valutare i comportamenti dei rispondenti in diversi scenari ipotetici e, inoltre, di quantificare i trade-off di scelta tra le alternative proposte, rendendo anche possibile la previsione dei comportamenti futuri degli agenti che fruiscono del bene, grazie alla possibilità di fare delle regressioni sulla base delle caratteristiche degli individui che compongono il campione”

En una idea general, observamos que en función de la lógica, los gustos y los intereses, el individuo evalúa y establece unas u otras preferencias para adquirir un bien o servicio, basando su elección en la utilidad total que le reportan los atributos intrínsecos, formados por utilidades parciales.

Por tanto, es preciso entender que en este estudio, la técnica del CA actúa como una metodología de carácter des-composicional²¹¹ que permite la interrelación de preferencias o utilidades parciales de los atributos, para poder conocer cuantitativamente cuál es el peso que cada nivel de atributo (estancia) tiene en la decisión final de elección respecto al material de construcción elegido, tanto para el uso de pavimentos como para el de revestimientos interiores, por parte de la demanda en el uso residencial, permitiendo obtener, esta técnica, cuantificaciones simultáneas para los individuos (como demanda) y sus atributos en un espacio común. Por tanto, el bien inmueble puede ser visto como la suma aditiva de un conjunto de atributos (los más relevantes), a partir de los cuales la demanda obtiene su utilidad.

En la práctica, cada característica concreta aportará un valor de utilidad al bien inmueble, estableciendo una relación marginal de sustitución, ya que en función de la elección del individuo se podrá comprobar el peso de preferencia de un material de construcción para una estancia y aplicación específica, ante el de otro material para la misma estancia y aplicación. Una vez conocido el valor o utilidad parcial asociada a cada característica o atributo que conforma el material de construcción deseado, se podrá estimar la preferencia (estimulo) o utilidad global de éste, ya que su elección se rige por la maximización de su preferencia de esta.

²⁰⁹ Ver al respecto: GREEN, P., KRIEGER, A., WIND, Y. J. “*Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects*”, Interfaces, Vol. 31, No.3, pp. S57, (May-June 2001). y, WITTINK, D. R, CATTIN, P. “*Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update*”, Journal of Marketing, Vol. 53, pp. 92, (July 1989).

²¹⁰ CONSIGLIO, L. “*L’integrazione dei fenomeni culturali per l’incremento della domanda giovanile: evidenze empiriche da un esperimento di valutazione delle preferenze espresse*”, Valori e valutazioni teorie ed esperienze (Siev), ANNO II, No. 3, pp.107, (Novembre 2009).

²¹¹ Es decir, en la que los encuestados valoran únicamente distintas alternativas del bien o servicio, a partir de las cuales obtienen las preferencias.

Por tanto, el principal objeto de la inclusión de la técnica del Conjoint Analysis (CA) en la estimación del valor de mercado (VM), es el cálculo de las utilidades parciales de las estancias donde se colocan los materiales de construcción del bien vivienda para uso de pavimentos y/o de revestimientos interiores, al tratarse de una metodología muy poco aplicada²¹² en la toma de decisiones de elección de materiales de construcción, desde el punto de vista del cálculo de la disciplina de valoración.

Como idea general, se trata de un método que permite simular cómo la demanda podría reaccionar factiblemente ante un cambio en un material de construcción ofertado para el uso residencial, estableciendo, por tanto, un sistema válido para el análisis planteado en esta investigación, ya que se consigue descomponer la utilidad total de ésta en varias utilidades parciales, en función de los atributos que conforman el bien inmueble. De esta forma se construye un modelo de decisión multi-criterio.²¹³

Por otro lado, es preciso matizar que en el análisis, sólo se pueden incluir los atributos que la demanda percibe como importantes, de hecho, para el demandante no todos los atributos contribuyen en igual medida a conferir un atractivo o valor final, al bien inmueble, como indican los autores VARELA, A. J. (1962-), PICÓN, E. (1975-), BRAÑA, T. (1963-),²¹⁴ SILAYOI, P. (1976-), SPEECE, M. (1958-),²¹⁵ y GIL, J. (1962-), SÁNCHEZ, M. (1968-).²¹⁶

De este modo, se torna relevante conocer y categorizar la importancia que la demanda otorga al orden de prioridad de los atributos estudiados en esta investigación, ya que una vez clara esta importancia relativa de cada atributo (utilidad parcial), será posible obtener la correcta importancia jerárquica de los mismos.

Esta aportación teórica del CA parte de la base que los demandantes no eligen al bien como tal, sino a las características que satisfacen sus propios deseos. En este sentido, se considera que para poder establecer la estimación de la utilidad, es viable utilizar modelos predictivos desagregados, siempre que la variabilidad de sus componentes (LOUVIERE, J. (1950) et al, 2000)²¹⁷ esté controlada e identificada.

²¹² De hecho, una vez enmarcado el tema no se ha encontrado a día de hoy, ningún estudio previo donde se relacionen estos condicionantes.

²¹³ Para una mayor ampliación del concepto, ver el capítulo 2 en: la teoría de la decisión de GÁLVEZ, D. "*Tratamiento de la imprecisión en la teoría de la utilidad del consumidor*", Tesis doctoral, Facultad de Matemáticas, Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Sevilla, España, pp. 16-24, (2009). ya que define la teoría de la decisión multicriterio y establece las pautas a seguir para la construcción del modelo de decisión multicriterio.

²¹⁴ VARELA, A. J., PICÓN, E., BRAÑA, T. "*Segmentation of the Spanish domestic tourism market*", *Psicotema*, Vol. 16, No.1, pp.77-79; 82, (2004).

²¹⁵ SILAYOI, P., SPEECE, M. "*The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach*", *European Journal of Marketing*, Vol.41, No.11/12, pp. 1498, 1500, 1502-1503, (2007).

²¹⁶ GIL, J., SÁNCHEZ, M. "*Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach*", *British Food Journal*, Vol. 99, No. 1, pp. 3-5, (1997).

²¹⁷ LOUVIERE, J., STREET, D., CARSON, R., AINSLIE, A., DESHAZO, J., CAMERON, T., HENSHER, D., KOHN, R., MARLEY, T. "*Dissecting the Random component of Utility*" *Marketing Letters*, Vol.13, No. 3, pp.178, (February 2002).

Por ello, para evaluar la respuesta de cada individuo, dependiente de la percepción (utilidad subjetiva) y la valoración de los atributos, es aconsejable un modelo que se base en la teoría de la utilidad y que permita estimar la elección del individuo en un contexto de Stated Choice.

Para el desarrollo de la investigación, de nuevo se plantea una entrevista que muestra tanto la elección de las preferencias del individuo respecto a los atributos que forman un bien o servicio, como la elección de ordenamiento de los atributos en base a las alternativas propuestas. El CA no es utilizado sólo por este

método, sino que la “Contingent Valuation”²¹⁸ también lo hace. No obstante, existen diferencias significativas en la forma y sistemática en que se desarrolla la entrevista al individuo.

Dentro del contexto de elección del individuo en el CA encontramos el Stated Choice donde se debe elegir entre Stated Preferences (contexto de elección hipotética “SP”) y Revealed Preferences (contexto de elección real “RP”), siendo la diferencia básica el contexto de elección del individuo, cumpliéndose siempre que la utilidad de la preferencia sea la máxima para el individuo.

En consecuencia, se optimiza el conjunto de posibilidades de elección BEN- AKIVA, M. (1945-), LERMAN, S. (1943 -),²¹⁹ en base a las observaciones hechas tanto si la elección se realiza en un contexto hipotético, como en uno experimental ORTÚZAR, J.de D. (1949-)²²⁰, o BATES, J.²²¹, de ahí que a la hora de establecer la entrevista sea necesario tener claro si se quieren obtener las respuestas suponiendo un contexto por parte del encuestado de SP, o un contexto de RP. No obstante, si la investigación lo requiere y es factible, también se permite su utilización en un contexto mixto (empleo conjunto de datos SP y RP), como indican los autores HENSHER, D. (1946-), LOUVIERE, J. y SWAIT, J. (1953-).²²²

En la práctica, si la técnica se basa en un contexto SP, se establece un modelo predictivo directo de elección constituido por las situaciones hipotéticas que el investigador estime entre las distintas opciones que definan las características de las alternativas de elección por parte de la demanda, considerando que todas ellas se encuentran en el mercado, a disposición de la demanda y con el mayor realismo posible. El

²¹⁸ MARMOLEJO, C., FRIZZERA, A. “¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por el silencio?: Un análisis contingente para la ciudad de Barcelona”, ACE, AÑO III, No. 7, pp. 23-26, (Junio 2008).

²¹⁹ BEN-AKIVA, M., LERMAN, S. *Discrete choice analysis. Theory and application to travel demand*, Marvin Manheim (Series in Transportation Studies), Massachusetts, USA, pp. 278-286, (1985).

²²⁰ ORTÚZAR, J. de D. *Stated Preference Modelling Techniques*, Perspectives 4 (PTRC, Education and Research Services), London, England, pp. 103-120, 191-203, (2002).

²²¹ Ver la parte II (Capítulo 6) escrita por John Bates “Reflections on Stated preference: Theory and practice” del libro de ORTÚZAR, J. de D., HENSHER, D., JARA, S. *Travel behavior research: Updating the state of play*, Emerald Group, Wagon Lane, USA, pp. 89-105, (1998).

Respecto al concepto de preferencias, también es interesante consultar LOUVIERE, J., TIMMERMANS, J. H. “*Stated preference and choice models applied to recreation research: A review*”, Leisure Sciences, Vol. 12, No. 1, pp. 10, (January 1990).

²²² HENSHER, D., LOUVIERE, J., SWAIT, J. “*Combining sources of preference data*”, Journal of Econometrics, Vol. 89, pp. 199, (1999).

inconveniente de esta técnica es que genera la duda de si el individuo se comportará como indica que lo haría.

Así, pues es importante prestarle mucha atención al diseño del cuestionario para implicar al encuestado y conseguir que sea lo más realista posible, evitando errores de sesgo como son:

- *“Sesgo de afirmación, por el cual el encuestado puede expresar las preferencias que él cree que el encuestador desea recibir.*
- *Interacción, entre el encuestador y los encuestados.*
- *Sesgos o errores aleatorios, plasmados en las diferencias entre lo que los individuos declaran que harían en una situación hipotética planteada y lo que realmente harán si ésta se presenta. Este tipo de error puede presentarse debido a una mala interpretación de la encuesta, la existencia de incertidumbre o la fatiga del encuestado.*
- *Errores no aleatorios, debidos a experiencias anteriores, percepciones cotidianas de los encuestados.*
- *Sesgo de racionalización, por el cual el encuestado puede proporcionar respuestas artificiales en un intento de racionalizar su comportamiento habitual, asociado a un fenómeno subconsciente denominado disonancia cognitiva.*
- *Sesgo de no respuesta, común a cualquier tipo de encuesta.”*
- *Sesgo de política, por el cual el encuestado puede responder deliberadamente en forma sesgado con el fin de influir en las decisiones o políticas que él cree que se seguirán sobre la base de los resultados de la encuesta.*
- *Sesgo de no restricción, por el cual el encuestado puede responder en forma irreal si no considera las restricciones prácticas de su comportamiento.”²²³*

Sin embargo, este modelo basado en las SP tiene la ventaja de garantizar la ortogonalidad entre los atributos en una situación hipotética, pudiendo insertar una opción inexistente en la actualidad.

²²³ Óp. Cit. en POMPILIO, J.J. “Diseño de encuestas de preferencias declaradas para la estimación del valor de los ahorros de tiempo y el pronóstico de la demanda de servicios de transporte urbano de pasajeros” XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Universidad Nacional de Salta, Argentina, pp. 3, (Noviembre de 2006). Consultado en <http://www.aaep.org.ar/anales/work/works2006/SartoriJuanJose.pdf> el 05/09/2011. Otro ejemplo de errores se puede consultar ESPINO, R., ORTÚZAR, J. de D, ROMÁN, C. “Diseño de preferencias declaradas para analizar la demanda de viajes”, Estudios de Economía Aplicada, Vol. 22-3, pp. 762-63, (2004). Destacar la cita al artículo de: BRADLEY, M.A., KROES, E. “Forecasting issues in stated preference survey research”, 69th TBR Annual Meeting, Washington DC, USA. (January 1990), ya que estos autores también clasifican 4 errores de sesgo (sesgo de afirmación, sesgo de racionalización, sesgo de política y sesgo de restricción). También se establece una relación similar de errores en el libro de BEN-AKIVA, M., LERMAN, S. *Discrete choice analysis. Theory and application to travel demand*, Marvin Manheim (Series in Transportation Studies), Massachusetts, USA, pp. 298, (1985).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Respecto a la técnica que contempla las RP, se basa en situaciones reales de elección, estableciéndose un modelo predictivo indirecto de preferencia cuyo estado parte de las decisiones de una demanda determinada. Por ello, en ésta técnica pregunta al encuestado qué opción eligió realmente (de entre las posibles en aquel momento), independientemente de si daría la misma respuesta hoy en día, pudiendo con ello explicar la utilidad de la opción elegida en un espacio temporal determinado.

Como inconveniente, la demanda elige en el espacio temporal en el que se encuentra, pudiendo variar con el paso del tiempo, por lo que la conducta adoptada puede no ser de interés para el investigador.

Frente a la consideración exclusiva de elección de un modelo predictivo, se ha ido elaborando una visión alternativa que contempla ambos modelos, según indican los autores ADAMOWICZ, W.L. (1959-), WILLIAMS, M. (1968)²²⁴ y LOUVIERE, J.²²⁵ Esta visión consiste en una elección de preferencias declaradas donde el sujeto da una respuesta de su elección real de preferencia, al centrarse su utilidad en la importancia de la configuración de los niveles del atributo que conforman el bien. Por tanto, serán coincidentes en ese punto tanto las observaciones de la técnica basada en las SP, como las observaciones de la técnica basada en las RP, dando resultados “prácticamente iguales”.

En principio se debe distinguir el tipo de diseño experimental a realizar en función de la forma de respuesta del encuestado, es decir, diferenciar “las utilidades marginales de sustitución” a partir de los juicios de valor de la utilidad total o de los métodos de compensación (con utilidades estimadas a partir de compensaciones entre sus posibles alternativas) que, conjuntamente, conforman la utilidad total.

A grandes rasgos, el diseño experimental intenta estimar las utilidades prescindiendo de una forma funcional explícita de la función de utilidad. Por ello, el diseño experimental se puede dividir en:

- Escalamiento (*rating*): Presenta una estrategia composicional que consiste en preguntar a los encuestados cuál es para ellos, como demanda, la importancia de cada atributo desde el punto de vista de una preferencia expresada. Permite ordenar las preferencias presentadas al encuestado de mejor a peor, ya que los valores obtenidos pueden ser representados gráficamente para identificar las pautas.

El inconveniente es que para el encuestado es más complicado, ya que se le pide que considere simultáneamente todas las características asociadas a los atributos o las alternativas propuestas

²²⁴ ADAMOWICZ W.L., LOUVIERE J.J., WILLIAMS M. “Combining Preferences and Stated Methods for Valuing Environmental Amenities”, Journal of Environmental Economics and Management Revealed, Vol.26, No.3, pp. 271-273, (May 1994).

²²⁵ Consultar al respecto el capítulo 7. “Conjoint Analysis” del autor Jourdan Louviere en el libro: BAGOZZI, R. P. *Advances Methods of Marketing Research*, Blackwell Publishers, Cambridge (Massachusetts), USA, pp. 223-259, (1994).

Para poder realizarlo, el encuestado utiliza una calificación sobre una escala, numérica o semántica, como por ejemplo la escala Likert 1-5²²⁶, para ordenar su grado de preferencia e importancia, asociada a los atributos o las alternativas propuestas.

Es importante tener claro que con el método rating se consigue una respuesta métrica, ya que asigna un peso de escala positivo a cada alternativa. Este peso es determinado de forma independiente a las otras alternativas, considerando que el peso de la alternativa es siempre $\leq 1,0$.

Con ello, las alternativas pueden tener el mismo valor del peso y, a su vez, utilizando estos pesos, se pueden ordenar las alternativas de mayor a menor.

El inconveniente de este método es que únicamente tiene un valor de parámetro como punto de referencia, ya que al ser una medida subjetiva, el peso de cada calificación es percibido de forma distinta por cada individuo (por la subjetividad asociada a este).

- Jerarquización (*ranking*): Se basa en la comparación de toda la casuística de elección, atributos o productos establecidos, planteada al individuo en la investigación. Para ello, el individuo ordenará mediante niveles las opciones escogidas, de mejor al peor, según el grado de atractivo o preferencia que asocie a los atributos o las alternativas propuestas.

Asimismo, se alcanza una respuesta ordinal no métrica que conlleva a una reducción de la capacidad predictiva del modelo en sí mismo, dificultando su manejo, ya que el “Ranking proces” se aplica con “Stimulus card” para establecer el orden de preferencia, teniendo que realizar una entrevista individual.

- Elección (*choice*): Se fundamenta en que el individuo escoge la alternativa presentada que bajo su punto de vista considere mejor, dentro del conjunto de alternativas de productos o atributos presentados, obteniéndose una respuesta no métrica.

Esta es la metodología sencilla para el encuestado, ya que éste simula la elección como en la vida real, es decir, eligiendo su preferencia dentro de las alternativas de producto o atributos presentados, incluso desestimando su preferencia en el caso de no satisfacerle ninguno.

²²⁶ Evidentemente, se debe aclarar que las ventajas de las escalas Likert son: una construcción sencilla, que el número de ítems-atributo es bajo y su fiabilidad elevada, y que la graduación de las respuestas a cada ítem-atributo permite un mayor grado de información sobre la percepción de utilidad estudiada. Siendo sus desventajas principales que el nivel de medida es ordinal y que se puede obtener la misma puntuación de actitud con ítems que tienen distinto contenido (4+2=3+3).

El modelo metodológico que sirve de base a este procedimiento es un modelo monótono aditivo, en el que los encuestados se gradúan ellos mismos respecto al objeto de preferencia, es decir, siendo los encuestados los que se sitúan en la dimensión de preferencia o importancia. Es por ello que desde el punto de vista de medición, esta técnica asume un nivel de medida ordinal en la que los sujetos son ordenados según su posición favorable o desfavorable hacia la preferencia en cuestión. Se debe destacar también, que la puntuación total del encuestado se obtiene sumando las puntuaciones de los ítems individuales, una vez que se han invertido las puntuaciones de los enunciados de sentido negativo.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Aquí, el encuestado debe elegir bien entre 2 opciones (Binary choice) o bien entre más de 2 opciones (multiple choice)²²⁷.

En particular, *la choice*, tiene como inconveniente, respecto a los dos anteriores, la imposibilidad de establecer tanto el orden de preferencia de las alternativas descartadas, como la diferencia de utilidad entre la opción elegida versus las opciones alternativas no mostradas.

²²⁷ Ver al respecto el capítulo 2. “La conjoint analysis” (2.2.1. Choice, Ranking e Rating) en la tesis de doctorado de NARDELLA, G. “ *Studio pilota sui fattori determinanti il consumo di latte alimentare. Un’applicazione della Preference-based Conjoint Analysis*”. Tesis doctorado, Scuola di dottorato di ricerca in: Territorio, Ambiente, Risorse e Salute, Università degli studi di padova, Padova, Italia, pp. 33-34, (2009).

5.1.3. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA HISTORIA DEL CONJOINT ANALYSIS (CA).

En 1927 se estudian por primera vez en psicología matemática, los modelos de utilidad casual de demanda microeconómica. Tras ciertas investigaciones, THURSTONE, L. L. (1887- 1955)²²⁸ expuso los resultados en un artículo dedicado a la discriminación psicofísica, en el que el dato interesante recaía en la manera en que los estímulos, entendidos como utilidades para el individuo, se ubicaban en un espacio continuo unidimensional, asignándoseles valores escalares.

Este estudio le permitió desarrollar la denominada “Ley del Juicio Comparativo” (The Law of Comparative Judgement), y posteriormente la “Ley del Juicio Categórico” en la que posibilitaba la comparación de los estímulos cuantitativos y los cualitativos de la demanda, mediante la comparación de las percepciones de los individuos. De hecho, consiguió establecer la primera ecuación algebraica donde se podían calcular las dispersiones discriminantes de los estímulos de los individuos intervinientes.

Dentro del campo de la medición de actitudes, THURSTONE, L. L. intentó descifrar si la inteligencia del individuo respondía a un solo factor que conformaba los estímulos (como utilidades) o si se debía a una interrelación entre ellos. Como psicómetra, concluyó que la discriminación en la comparación de dos estímulos por parte de los individuos no era fija, sino que fluctuaba dependiendo de la percepción de la utilidad de éstos.

Desde esta perspectiva, y sobre todo tras la publicación de este autor en 1947²²⁹, donde establecía la relación de las variables de los coeficientes de la matriz factorial, introdujo el concepto de estructura simple de los estímulos, así como las primeras rotaciones de los factores comunes en el espacio.

En 1960, tales criterios serían analizados por MARSCHAK, J. (1898- 1977)²³⁰ al introducir la formulación inicial del trabajo de THURSTONE, L. L. citado en psicometría. Básicamente, el autor examinó los resultados teóricos de la probabilidad de elección de THURSTONE, L. L. en la maximización de utilidades que planteaba el Axioma de la Independencia de Alternativas Irrelevantes (Axiom of Independence of Irrelevant Alternatives (IIA)) planteado por el psicólogo y matemático LUCE, R. (1898-1967)²³¹.

²²⁸ THURSTONE, L. L. “A law of comparative judgment”, Psychological Review, Vol. 101, No. 2, pp. 266-269, (1994). El original se publicó en Psychological Review, Vol.34, pp. 273-276, (1927).

²²⁹ THURSTONE, L. L. *Multiple-factor analysis; a development and expansion of the vectors of mind*, Chicago (IL), University of Chicago Press, USA, pp. viii- xiii, (1947).

²³⁰ Consultar al respecto “Binary Choice Constraints and Random Utility Indicators” de Jacob Marschak en el libro ARROW, K. J., KARLIN, S., SUPPES, P. *Mathematical Methods in the Social Sciences*, 1959, Stanford University Press, Stanford CA, USA, pp. 312-29, (1960).

²³¹ Ver para una ampliación del concepto ANDERSON, S., DE PALMA, A., THISSE, J. *Discrete Choice Theory of Product Differentiation*, MIT Press, pp. 4-6; 18; 22, (1992). Consultado en: <http://books.google.it/books?id=xiXGtz47p5oC&pg=PA411&lpg=PA411&dq=Marschak,+J.,+1960,+%22Binary+Choice+Constraints+and+Random+Utility+Indicators%22,+in+eds+K.Arrow,&source=bl&ots=i5adjX8TEx&sig=GqJrZsNjEl0Wq-lNpXIKKfBPsI&hl=it#v=onepage&q=1959&f=false> el 07/09/2011. En este sentido, destacar también que Simon

A grandes rasgos, se puede decir que en dicho axioma establece que la elección entre dos alternativas es independiente de cualquier otra alternativa en el posible conjunto de elección. Con ello, MARSCHAK, J. dio a conocer los modelos de utilidad aleatoria (Random Utility Maximization RUM), propuestos por él mismo.

Sin embargo, la primera aplicación práctica a nivel cuantitativo, no se desarrollaría hasta la publicación de la investigación de LUCE, R. y TUKEY, J. (1915-2000) en 1964. En ella, se establecieron las diferencias de orden entre las escalas de medición a modo de un escalamiento de las magnitudes (de medida conjunta aditiva) de los juicios (generales o globales) asociados a los estímulos de los individuos como consumidores, y mostraban la viabilidad de realizar una medida simultánea conjunta de utilidad entre las variables dependientes e independientes, para analizar las preferencias de los consumidores.

Esta metodología se denominó “Medida Conjunta Simultánea²³²”, y con ella quedaba conformada la concepción de las bases sobre las que se asentaría el desarrollo del CA, referido a la utilidad económica, ya que con el estudio de LUCE, R. y TUKEY, J. se pudo cuantificar las preferencias subjetivas de los individuos partiendo de datos no métricos, estableciendo el orden de las preferencias de la demanda en una escala de intervalo métrica, y considerando los efectos combinados de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente.

Además, dichos investigadores contribuyeron a determinar los niveles de las variables independientes con el objetivo de establecer las utilidades de las preferencias de los consumidores (preferencias declaradas) sobre un bien o servicio.

Por tanto, sus resultados determinaron que la utilidad multi-atributo del modelo variaría según se considerara una variable dependiente (no métrica) o independiente (variable predictiva). En esta investigación se supone que los autores deseaban explorar y cuantificar el sistema de valores de los sujetos en el momento de elegir una alternativa entre varias posibles. A partir de aquí, existe una evidencia empírica de que las preferencias de consumo de bienes y servicios responden directamente a una percepción evaluativa de sus atributos y no a la percepción global.

Se debe destacar el fructífero periodo investigador²³³ de los autores KRANTZ, D. (1938-), LUCE, R.,

Anderson presenta el análisis conjunto desde el punto de vista que los juicios de preferencia “Y” se pueden expresar como función entre las características de los estímulos “X”, y un conjunto de coeficientes “C” que ponderan la aportación de cada información parcial del atributo a la información total; es decir, se cumple que $[Y=f(C, X)]$. Con el análisis conjunto se van a poder estimar y establecer los coeficientes que modelan las propiedades de los estímulos.

²³² LUCE, D., TUKEY, J. “*Simultaneous conjoint measurement*”, Journal of Mathematical Psychology, Vol.1, pp. 23 y 26, (February 1964).

²³³ Ver al respecto la sección D. “*La Conjoint analysis*” del libro DE LUCA, A. *Le applicazioni dei metodi statistici alle analisi di mercato. Manuale di ricerche per il marketing*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 325-383, (2006). donde se hace un análisis de dicha técnica.

TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (1934-), en el que se formaron y establecieron las pautas para medir simultáneamente el efecto de la categorización ordinal de las alternativas de elección consideradas por la demanda, aspecto clave en el estudio de la psicología cognitiva.²³⁴

Para lograr este objetivo, los investigadores previos utilizaron un modelo de función polinómica denominado “The Conjoint Measurement Model”, que permitió la medición simultánea de los niveles de los estímulos (como utilidades) que se forman en una estructura de forma aditiva, con dos o más variables del atributo a estudiar. Con ello, se modificó el marco de estudio de la teoría de metrización inicial propuesta por los ya citados LUCE, D. y TUKEY. J.

Ahora bien, es evidente que al referirnos al inicio de la Conjoint Analysis (CA), en realidad nos referimos a un modelo cuantitativo que indica la característica del bien o servicio que ha determinado su elección, o a la descripción de una variable de respuesta métrica con un modelo lineal de efecto fijo aditivo.

El modelo aditivo (también conocido como “Effect Model”) define la determinación de la utilidad de un producto como la suma de las utilidades asociadas a los niveles de cada atributo²³⁵ y se basa en la regla de composición aditiva que hipotiza una utilidad parcial²³⁶ asociada con cada valor de cada atributo usado para describir un bien o servicio. En consecuencia, la utilidad total del producto es la suma de las utilidades de las partes individuales. Por ello, según los modelos de dependencia básica, la CA puede expresarse como:

$$Y = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

“Y”: variable métrica o no métrica.

“=”: significado algebraico de igualdad de ecuaciones.

“X₁, X₂, X₃,...X_n”: variables no métricas.

“+”: significado algebraico de suma.

Respecto a los antecedentes metodológicos de la técnica, resulta interesante consultar los siguientes artículos:

KRANTZ, D. “*Conjoint measurement: The Luce-Tukey “Axiomatization and some extensions”*”. Journal of Mathematical Psychology, Vol. 1, No. 2, pp. 248-277, (July 1964).

TVERSKY, A. “*A general Theory of polynomial conjoint measurement*”. Journal of Mathematical Psychology, Vol. 4, No. 1, pp. 1-20, (February 1967).

LUCE, D. “*Two extensions of conjoint measurement*”, Journal of Mathematical Psychology, Vol. 3, No. 2, pp. 348-370, (July 1966).

²³⁴ Respecto a la psicología cognitiva, consultar el artículo de: TVERSKY, A., KAHNEMAN, D. “*Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*”, Science, Vol.185, pp.1124-1131, (September 1974).

²³⁵ Se aclara que en la Conjoint Analysis, el atributo (o factor) se podría definir como la variable que el investigador utiliza para medir el efecto, si es que existe, de otra variable.

²³⁶ En la Conjoint Analysis, la utilidad parcial es cada característica concreta que aporta valor al producto o servicio.

Esta última cuestión hizo que para su cálculo fuera necesario utilizar el método de los mínimos cuadrados ordinarios²³⁷, ya que la utilidad de un posible bien inmueble o servicio para el encuestado venía dada y se podía obtener sólo realizando la suma de las utilidades de los niveles²³⁸ de cada uno de los atributos que conforman dicho bien inmueble a evaluar.

Con similitud a los anteriores planteamientos, pero en el ámbito de la psicometría y a nivel de metodología, el trabajo de KRUSKAL, J. (1928-2010)²³⁹ fue pionero. Este investigador estableció un complejo modelo no lineal, al cual denominó “multidimensional scaling in psychology”, que le permitió construir diseños factoriales con algoritmos no métricos más ajustados a la utilidad multi-atributo de la demanda.

En esta misma línea, el autor CARROLL, D. J. (1916-2003)²⁴⁰ estableció un modelo lineal cuantitativo de comparación de estímulos sobre la percepción de utilidad de los objetos en un espacio continuo, en el que se asumía que todos los estímulos estaban en el interior del objeto. Para este autor, en el espacio continuo existía una clara diferenciación entre la percepción de los estímulos (como utilidad) y su resultado, ya que variaba en función de cómo se había presentado el objeto al individuo.

Por otro lado, YOUNG, F. (1940-) creó un procedimiento de estimación para el cálculo de los coeficientes de predicción de los componentes de varianza y de cálculo del error de estimación, ya que tras el análisis de previos estudios, entendió que la repetitividad generada de un estímulo y su dispersión respecto al resto de individuos, permitían predecir un posible comportamiento de tales individuos en el futuro.

En estos estudios anteriores se determinaron modelos no métricos para establecer el orden de prioridad de los estímulos que conformaban el valor de un producto o servicio, considerando que todos ellos determinaron el orden de preferencias de los estímulos de los encuestados desde un análisis global, aportando una solución de grupo. Esto permitió al citado autor incorporar la variación en la formación de la base de datos de inserción, a través de las percepciones de los atributos que constituían el producto o servicio a valorar.

²³⁷ En cuanto a la información que nos proporciona, cabe decir que, además de informar de la importancia de los atributos y las utilidades parciales de los niveles de atributos, nos muestra las correlaciones entre los rangos observados (como preferencias) y los rangos predichos por el Análisis Conjunto.

²³⁸ En la Conjoint Analysis, el nivel se podría definir como el valor específico de un factor teniendo en cuenta el investigador, que cada variable predictiva debe estar representada por lo menos por dos niveles.

²³⁹ KRUSKAL, J. “*Analysis of factorial experiments by estimating monotone transformations of the data*”, Journal of the Royal Statistical Society, Vol.27, Series B, No. 2, pp. 251-253, (1965).

²⁴⁰ Hace alusión a CARROLL, D. “*Multidimensional Scaling and its Extensions: Applications to Perceptual, Preferential, and Other Behavioral Science Data*”, Par II Examples, pp 6-10, (1969). Consultado en: http://wwfacet-theory.org/files/wordocs/Examples_of_MDS.pdf el 01/08/2.011.

Es necesario aclarar que la formulación de los citados algoritmos no métricos de KURSKAL, J, CARROLL, D. y YOUNG, F.²⁴¹, no permitieron el análisis de datos cualitativos, sino tan solo los cuantitativos del ordenamiento de la preferencia de los estímulos (como utilidades) del encuestado²⁴².

Paralelamente al desarrollo de la versión axiomática vista hasta el momento (basada en la Medida Conjunta Simultánea), se introduce una versión alternativa numérica denominada “Medida Conjunta Numérica”(o Análisis Conjunto (CA)), asentada en la teoría del comportamiento de elección del consumidor propuesta por LANCASTER, K.²⁴³ partiendo de la investigación de BECKER, G.(1930-)²⁴⁴.

BECKER, G. estudió el comportamiento de la preferencia de la demanda desde la consideración del hogar como punto clave en la vida del individuo, para lo cual introduce el concepto “Función de Producción de Hogares” (Household production function).

“For example, the cost of a service like the theatre or a good like meat is generally simply said to equal their market prices, yet everyone would agree that the theatre and even dining take time, just as schooling does, time that often could have been used productively. If so, the full costs of these activities would equal the sum of market prices and the forgone value of the time used up. In other words, indirect costs should be treated on the same footing when discussing all non-work uses of time, as they are now in discussing of schooling”

Con ello, concluyó que la utilidad como preferencia maximizadora del bien adquirido en el mercado, quedaba condicionada a su utilidad subyacente respecto a la consideración de su hogar.

Así mismo, en la teoría de la demanda (en términos de utilidad ordinal) LANCASTER, K.²⁴⁵ tiene la destreza de distinguir entre las preferencias objetivas y las subjetivas, que proporcionan los bienes

²⁴¹ Es interesante ver el Capítulo “A model for polynomial”, SHEPARD, R., KIMBALL, A., BELTH, S. *Multidimensional Scaling: Theory and Applications in the behavioral Sciences: Theory*, Seminar Press, Vol. 1, pp. 69-96, (1972).

²⁴² GREEN, P., KRIEGER, A., WIND, Y. “*Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects*”, *Interfaces*, Vol. 31, No. 3, pp. S57, (May-June 2001).

²⁴³ La teoría económica de la elección del consumidor se basa en analizar y establecer los parámetros básicos en los que se fundamenta la demanda para la elección de un producto o servicio. Por ello, es muy interesante consultar, de nuevo, el artículo de LANCASTER, K. “*A New Approach to Consumer Theory*”, *Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 2, pp. 137-155, (April 1966).

²⁴⁴ BEKER, G. “*A theory of the allocation of time*”, *Economic Journal*, Vol.75, pp. 494, (September 1965).

²⁴⁵ LANCASTER, K., “*A New Approach to Consumer Theory*”, *Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 2, pp. 135-152, (April 1966). Es uno de los artículos más citado en la teoría de la demanda por su trascendencia. Por ello, es interesante consultar los comentarios y las limitaciones establecidos respecto a este artículo, en HENDLER, R. “*Lancaster’s New Approach to Consumer Demand and Its Limitations*”. *The American Economic Review*, Vol. 65, No. 1, pp. 194 y ss, (Mar 1975). Vease la Óp. Cit. “*However, it is the purpose in this paper to show that this new approach is relevant only under restrictive assumptions in regard to either the nature of the goods consumed or the consumer’s utility function*” Ver también LANCASTER, K. *Consumer demand: a new approach*, Columbia, Uni. Press, New York, pp. 7-8, USA, (1975).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

adquiridos a la demanda. Así pues, la utilidad del uso de un bien o servicio dependía de las características parciales individuales por las que éste estuviese constituido.

A partir de este punto, LANCASTER, K. constituye la denominada “Teoría del Comportamiento de Elección de los Consumidores”, que consistía en establecer una función de utilidad parcial (Part-worths) de los atributos que forman la utilidad total de un producto o servicio, quedando relacionados los niveles de los atributos con las preferencias de sus demandantes.

Esta teoría posibilitó instaurar una función desagregada (Part-worths Function), que permitió separar la utilidad total de las utilidades parciales de sus atributos, explicando la contribución a la utilidad de cada nivel de atributo por separado y obteniendo mayores estimaciones al permitir estimaciones aisladas para cada nivel. Con ello, LANCASTER, K. utilizó un modelo des-compositivo de análisis de la varianza que le facilitó obtener las utilidades parciales de los niveles de los atributos que forman el producto.

A diferencia de los planteamientos anteriores de Medida Conjunta Simultánea, este autor²⁴⁶ introduce con su investigación la idea de que los bienes son consumidos por la demanda, tanto en función de la utilidad que le confiera los atributos del producto o servicio (como unidad cuantitativa), como por la naturaleza y las propiedades intrínsecas de las utilidades descompuestas de estos productos.

“We can regard an individual good or a collection of goods as a consumption activity, and associate a scalar (the level of the activity) quantity with it”

En consecuencia, el encuestado valora la importancia de la preferencia global del perfil de un producto o servicio y es el investigador el que decide la importancia de cada uno de los atributos en la percepción global del encuestado. Para ello, LANCASTER, K. multiplicó los pesos de las importancias de los atributos por los valores de deseabilidad de cada nivel de atributo, obteniendo así la deseada utilidad parcial.

Desde otra óptica, MC.FADDEN, D. (1937-)²⁴⁷ en 1968 desarrolló una versión econométrica del modelo ya citado de LUCE, R., la cual contribuyó al estudio del caso de la elección múltiple como interpretación de la distribución condicional de la demanda, dando como resultado un conjunto factible de alternativas de elección que propició la creación del “Multinomial Logit Model” (MLM).

²⁴⁶ La cual, en el caso del CA se basa en el método psicométrico citado de LUCE, R., TUKEY, J. (1964), resultando también factible el método de regresión monótona de KRUSKAL (1965). Asimismo, es interesante el ejemplo práctico mostrado en la Sección D. 4.5. “La Applicazione del metodo psicometrico alle valutazioni proveniente dall’indagine sulla didattica universitaria” en el libro de: DE LUCA, A. *Le applicazioni dei metodi statistici alle analisi di mercato. Manuale di ricerche per il marketing*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 407-411, (2006).

²⁴⁷ Óp. Cit. en MC.FADDEN, D. “Decisiones Económicas”, Revista asturiana de Economía (RAE), No. 21, pp. 263-264, (2001).

El desarrollo de las investigaciones sobre las preferencias de los individuos fue todavía más notable a partir de los años 70. En las primeras aplicaciones del CA se utilizó el “Full-Profile Method”²⁴⁸ el cual

proporcionaba información sobre la estructura de las preferencias que la demanda revelaba sobre los atributos constituyentes de un bien o servicio, sin olvidar la descripción total de las características que formaban, en sí mismo, el atributo para el individuo.

Para lograr ese objetivo, en la práctica se le pedía a los encuestados que ordenaran el conjunto de los niveles de los atributos mostrados, desde el más preferido al menos preferido, o bien que puntuasen concretamente cada atributo con el fin de evaluar sus utilidades parciales (preferencias) sobre dicho conjunto, para lo cual era imprescindible mostrar en cada entrevista al encuestado una tarjeta o elemento similar por atributo del bien o servicio a evaluar. A partir de esos niveles de atributo y del orden de las tarjetas, se podía calcular la importancia que cada atributo poseía para el encuestado en el momento de la elección de un bien o servicio.

Por ello, este método gozaba de gran realismo en la percepción y permitía reducir el número de comparaciones de los encuestados mediante la utilización de un diseño fraccional, para el que tan sólo era necesario implementar y analizar la información recogida y así poder definir el patrón de la utilidad total y parcial del bien o servicio definido por el individuo en la entrevista realizada. El objetivo que perseguía este método fue la optimización de la valoración del bien inmueble o servicio evaluado por el encuestado, ya que la preferencia de los niveles simples que conformaban los atributos de éste era implícita y venía estimada.

Posteriormente, las investigaciones de KRANTZ, D.,²⁴⁹ LUCE, R., SUPPES, P. (1922-), DE TVERSKY, A. (1937-1996)²⁵⁰ permitieron la cuantificación de los “Part-worths” de la teoría de la utilidad como axioma de medida del CA actual.

De forma paralela, en 1971 los investigadores GREEN, P. y RAO, V. (1934-)²⁵¹, ampliaron la utilización de los modelos aditivos conjuntos para el marketing, con el objetivo de determinar la

²⁴⁸ Resulta interesante la definición establecida en el glossary de ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 125, (2006).

“Describes a conjoint analysis approach in which a product concept is fully defined using one level from each of the attributes in the study. For example, if the researcher is studying six total attributes describing laptop computers, all six attributes are reflected in each product profile. [...]”

²⁴⁹ KRANTZ, D., LUCE, D., SUPPES, P., TVERSKY, A. *Foundations of Measurement, Additive and Polynomial Representations*, Dover Publications (Academic Press), Vol. 1, New York, USA, pp. 104 y ss, (1971).

²⁵⁰ Óp. Cit. en: PIETERS, J. “A conjoint measurement approach to color harmony”, *Perception & Psychophysics*, Vol. 26, No. 4, pp. 282, (1979). Hace allusion al artículo de: Krantz, D., Tversky, A. “Conjoint-measurement analysis if composition rules in psychology”, *Psychological review*, Vol. 78, pp. 151-169, (1971).

²⁵¹ GREEN, P., RAO, V. *Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data*, *Journal of Marketing Research*, Vol.8, No. 3, pp. 355-358, (August 1971). Ver a modo de ejemplo los gráficos relativos a las puntuaciones de las utilidades planteadas en la pp. 354 -355, *Problem 2 “A marketing research is interested in finding component utilities (or Part-worths) that housewives attribute to various characteristics of*

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

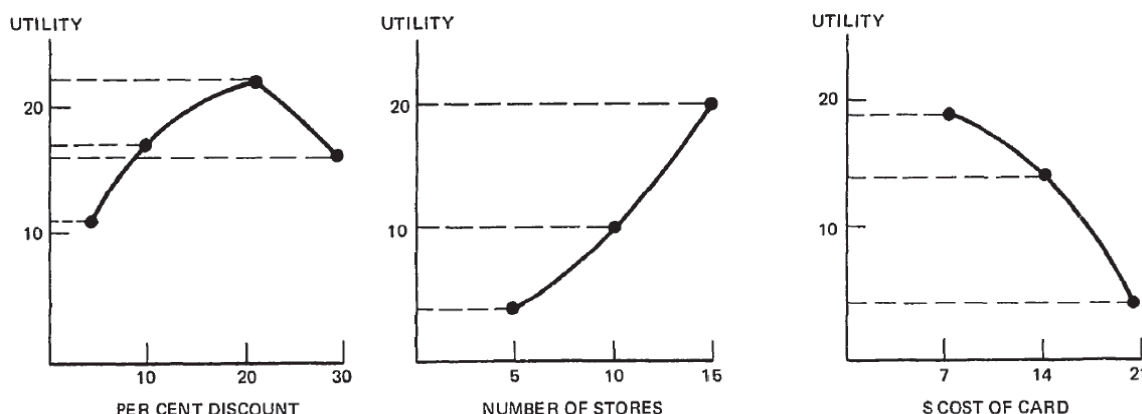
estructura de preferencias de la demanda en la evaluación de productos alternativos (entendidos como conjunto de atributos), al querer sustituir las respuestas subjetivas de los encuestados por parámetros

que estimasen la utilidad de cada nivel de atributo en la respuesta de preferencia manifestada.

Por ello, los citados investigadores establecieron técnicas y modelos basados en la búsqueda de parámetros de estimación más objetiva de las escalas de utilidad que conformaban la descomposición de la evaluación inicial de los juicios asociados a los estímulos de los consumidores, para transformar las respuestas subjetivas de la demanda.

En la investigación de estos autores se consiguieron medir, por primera vez, los efectos combinados de dos o más variables independientes, sobre el orden de preferencia de la variable dependiente, de ahí que sea uno de los estudios más citados en el mundo del marketing, dando lugar a una apreciación de la utilidad causal de cada nivel de conformación del atributo, en base a la respuesta mostrada por parte de la demanda, pasando de una CA no métrica a una CA métrica (Ver Figura 36).

FIGURA 36: GENERATION OF ORIGINAL VALUES FOR PROBLEM 2 AND CELL VALUES OBTAINED FROM COMPONENT UTILITIES



FUENTE: JOURNAL OF MARKETING RESEARCH 8 :3(AGUST 1971), pp 358.

A partir de este momento, la esencia del proceso del CA se fundamenta en la predicción y determinación de las actitudes del consumidor basadas en el método del “Trade-off” entre varios atributos y sus diferentes niveles, además de en el conocimiento del modo y motivo de esas actitudes, dado que tenía este método la ventaja de ser sencillo y fácil para el encuestado y evitaba la sobrecarga de información al presentar a comparación sólo dos atributos al mismo tiempo.

discount cards, e.g., size of discount, number of cooperating stores in the trading area, and initial cost of the card. Sample discount cards are prepared whose levels on each of the above characteristics are systematically varied on the basis of four levels for the first factor and three levels each for the second and third factors. [...] The researcher is interested in deriving the housewife's component utilities (positive or negative) for each of the three factors considered"

Especialmente relevantes han sido también los análisis posteriores de los autores GREEN, P. y WIND, Y. por establecer el problema que presenta el cómputo y cálculo de las escalas de utilidad de los atributos a valorar con la inclusión de los sistemas informáticos (software)²⁵².

En la citada investigación se analizó la cuestión de la entrada de los datos de los consumidores y la combinación factorial que se origina en base a ésta, donde se descubrió que el sistema informático sólo mostraba una parte de las combinaciones posibles, y además, se sintetizaba aquella obtenida en la base a la inserción de las utilidades totales de los consumidores mediante algoritmos.

En virtud de lo anterior y debido a los efectos de los continuos desarrollos y perfeccionamientos en la Medida Conjunta Numérica (ó CA), en 1974, MC.FADDEN, D.²⁵³ consigue verificar el axioma de la independencia de alternativas irrelevantes (IIA) del ya citado LUCE, R. como Modelo Logit Estadístico de respuesta discreta²⁵⁴.

Es importante matizar que MC.FADDEN, D. estableció en el modelo de utilidad aleatoria, una relación directa con la teoría del consumidor del ya citado LANCASTER, K., pero modificó su postulado clásico desde el punto de vista analítico.

En su modelo representó explícitamente el comportamiento del individuo, como descripción de la demanda respecto del bien o servicio. Desde ese momento, la utilidad se obtiene a partir de las características de los bienes y no de los bienes en sí mismos.

Consiguió vincular la heterogeneidad de las preferencias no observadas por parte de la demanda, factor que le permitió abordar con éxito a MC.FADDEN, D. junto a RICHTER, M. (1932-) la teoría de la utilidad causal asociándola a una mejora de la Random Utility Maximization (RUM)²⁵⁵, planteada ya por THURSTONE, L. L. en 1927, a través del Logit Multinomial (MLM)²⁵⁶

En definitiva, este modelo Logit se fundamenta en la Teoría de la Elección Discreta y se caracteriza por no establecer un proceso jerárquico de elección espacial por parte de la demanda, además de por

²⁵² Ver al respecto el apéndice del libro de: GREEN, P., WIND, Y. *Multiattribute Decisions in Marketing: a measurement approach*, Rinehart & Winston, New York, USA, (1973) y el artículo de: GREEN, P., WIND, Y. "New Way to Measure Consumers' Judgments", Harvard Business Review, pp. 109-111, (July-August 1975)

²⁵³ Óp. Cit. en: MC.FADDEN, D. "Decisiones Económicas", Revista asturiana de Economía (RAE), No. 21, pp. 265, (2001).

²⁵⁴ El autor supone que el individuo es racional y dispone de toda la información necesaria para elegir entre el conjunto de alternativas posibles con utilidad.

²⁵⁵ "la teoria della *massimizzazione dell'utilità casuale* (Random Utility Maximization – RUM) collega gli attributi della funzione di utilità percepita dal consumatore – che dipende delle alternative considerate – alla funzione di probabilidad, che dipende, a sua volta, dalla funzione di utilità percepita a livello individuale. In altri termini, la funzione utilita e suddivisa in due componenti: quella osservabile dal ricercatore e quella casuale; la prima e quella in grado di quantificare e stimare le preferenze del consumatore. Questo *framework* e, allo steso tempo, coerente con la teoria dell'utilita e con le leggi della probabilidad" Óp. Cit. En: BRAVI, M., GIACCARIA, S. "La Conjoint Analysis (CA) nelle valutazioni immobiliare", Aestinum 48, pp.41, (luglio 2006).

²⁵⁶ Ver el Capítulo "Stochastic Rationality and Revealed Stochastic Preference" del libro de: CHIPMAN, J., MC.FADDEN, D., RICHTER, M. *Preferences, Uncertainty, and Optimality, Essays in honor of Leo Hurwicz*, Westview Press, USA, pp. 161-187, (1990).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

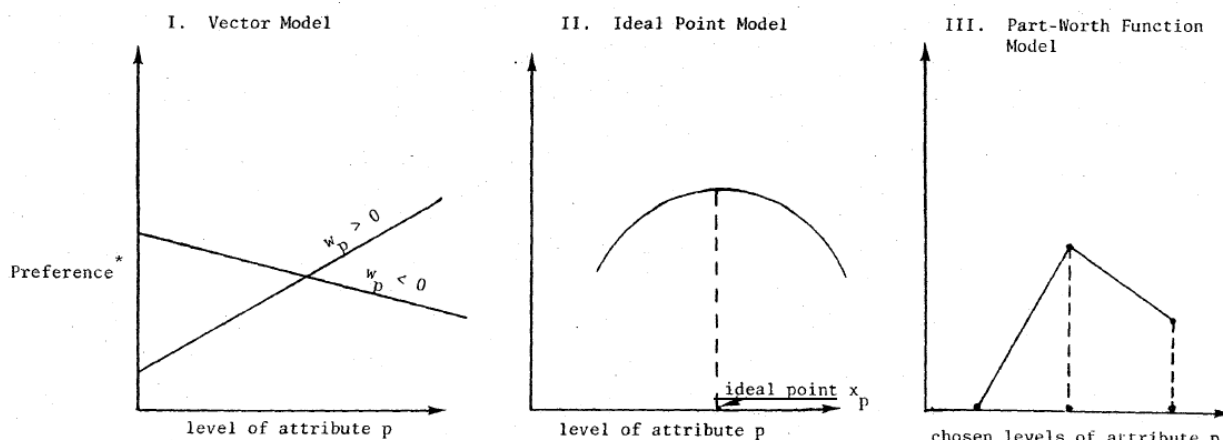
poseer conjuntamente la característica de la independencia de las alternativas Irrelevantes. Sin embargo, esta situación imposibilitó la correlación de las alternativas facilitando su aplicación en aquellos casos donde la variable endógena (dependiente o explicada) presentaba varias alternativas y no una simple dicotomía (0,1) de un Logit bivalente.

Este hecho hace que se deba especificar que, tristemente, el modelo propuesto por MC.FADDEN, D. en 1974, tenía el inconveniente de la rigidez en la representación de la heterogeneidad en las preferencias o utilidades del encuestado y la situación del contexto de decisión del individuo. Por ello, en un intento de mejora del modelo (MLM), se creó el Modelo Logit Jerárquico o Anidado propuesto por WILLIAMS, H. C. (1948-) en 1977²⁵⁷. Básicamente, se podría decir que éste consiste en agrupar en subgrupos las alternativas que presenten características análogas de las preferencias observadas, para posibilitar que la varianza del término de error resulte diferente para cada grupo general.

A partir de este enfoque, las investigaciones de GREEN, P., SRINIVASAN, V. (1944-) realizan estudios agregados que proporcionan información sobre la forma de estructurarse las preferencias observadas por los individuos (como demanda), sobre un producto o servicio.

Con ello, los citados investigadores²⁵⁸ establecen los tipos de relaciones de las componentes parciales que dan lugar a la utilidad total, permitiendo desagregar el valor del producto entre los valores específicos que la demanda asigna a cada uno de los atributos de la oferta. Por ello, su aportación más relevante versa en clarificar que existían 3 alternativas (el modelo del vector ideal, el modelo del punto ideal y el modelo cuadrático) que van desde la más restrictiva (relación lineal imagen izquierda de la Figura 37), a la menos restrictiva (relación del punto ideal o modelo cuadrático imagen central y derecha de dicha figura).

FIGURA 37: PREFERENCE FOR DIFFERENT LEVELS OF ATTRIBUTE P WHILE HOLDING THE VALUES FOR THE OTHER ATTRIBUTES CONSTANT



el artículo de: WILLIAMS, H. C. *On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit*, Environment and Planning A, Vol.3, pp. 285-344, (1977).

²⁵⁸ GREEN, P., SRINIVASAN, V. *Conjoint Analysis in consumer research: issues and outlook.* Journal of Consumer Research, Vol.5, No. 2, pp. 105-107, (September 1978).

A continuación se presentan y describen brevemente cada uno de los modelos que aparecen en esta figura:

- I. **Modelo lineal:** Es el modelo más simple de los tres, ya que implica la estimación de menos parámetros. De hecho, asume una función lineal donde cualquier atributo está representado por una sola preferencia, siendo por tanto un modelo con poca flexibilidad y muy restrictivo al estimar, el investigador, un único “Part-worths” (o utilidades parciales).

Este modelo se caracteriza por establecer una relación proporcional entre la utilidad parcial y el nivel del atributo a valorar.

- II. **Modelo del punto ideal:** Este modelo presenta una flexibilidad intermedia respecto a los otros dos modelos. Se estiman las “Part-worths” necesarias para establecer el nivel donde la utilidad alcance su maximización de preferencia.

- III. **Modelo cuadrático:** La hipótesis de linealidad se reduce obteniendo una simple función de unión de dos estimaciones. De hecho, se obtiene una valoración para cada nivel del atributo estimándose una mayor cantidad de preferencias. Este modelo presenta una elevada flexibilidad, y por tanto, una menor fiabilidad dada la separación de las estimaciones del “Part-worths”.

A partir de este punto, el objetivo del CA fue estimar el valor o utilidad subjetiva asociada a cada característica particular de un producto, sin obviar la importancia de las estimaciones de los valores parciales de los niveles principales y los efectos que generaban las interacciones entre dos o más niveles.

Con ello, GREEN, P. y SRINIVASAN, V. establecieron un modelo explicativo en el que las variables a definir eran las evaluaciones de las preferencias del conjunto de combinaciones posibles por parte de los individuos, siendo las variables explicativas los niveles de los atributos seleccionados para definir dichas combinaciones.

Asimismo, los citados investigadores establecieron un método descompositivo multi-atributo, basado en las “Part-worths”, sobre una escala de medición (o escala de rango de orden), que permitió calcular la estructura de los estímulos de los juicios de los consumidores como utilidad total, una vez obtenidas las “Part-worths” de sus preferencias como estímulos de los juicios, sobre el conjunto general de las alternativas presentes.

En consecuencia las utilidades asignadas a cada uno de los factores relevantes en la adquisición de un producto, se obtenían mediante la descomposición de las valoraciones globales de los estímulos

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

realizadas por los consumidores encuestados sobre los diferentes productos posibles mostrados, por lo que la Conjoint Analysis podía beneficiarse de la Teoría de la Utilidad Aleatoria para explicar

tendencias generales en las elecciones de los sujetos.

Para la obtención de las “Part-worths” era necesario aplicar un modelo alternativo de regresión simple de tipo Bayesiano y que a modo de ejemplos destacan el propuesto en 1983 por los autores CATTIN, P. (1954-), GELFAND, A. E. (1946-) y DANES, J. (1955-)²⁵⁹, y el propuesto por los autores SRINIVASAN, V., JAIN, A. (1944-) y MALHOTRA, N. (1948-). Ambos modelos permitían estimar las utilidades individuales en base a una simulación que posteriormente generaba la distribución de las utilidades parciales, proporcionando unas estimaciones individuales más precisas que las obtenidas con metodologías tradicionales, a la vez que mejoraba el conocimiento de la estructura del mercado.

Sin embargo, estos modelos presentaban ciertas decadencias, como por ejemplo en los diseños factoriales fraccionados que utilizaban perfiles completos y que a partir de ese momento dejaban normalmente pocos grados de libertad para la estimación a nivel individual, conllevando a obtener una estimación de las utilidades poco fiable, según indicaron en 1989, WITTINK, D. R. (1946 -2005) y CATTIN, P.²⁶⁰

Debido a la infinidad de artículos asociados a la misma, no resultaba obvia la popularidad que alcanzó la técnica de la CA entre los investigadores de la época, aún presentando ciertas carencias respecto a la tecnología y a la limitación del tamaño del diseño factorial, primando su aplicabilidad en la estimación de las preferencias del consumidor.

Por otro lado, para la determinación de la forma básica del modelo propuesto por STEENKAMP, J. B. (1963-) en 1987²⁶¹, además, utilizó la regla de composición más simple y básica, es decir, la de un modelo aditivo. Este autor partió de la hipótesis de que las preferencias de los encuestados, se obtienen a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo. Es decir, el encuestado suma los valores de cada atributo para conseguir el valor total del bien o producto, como combinación de sus atributos.

Por tanto, la especificación del modelo de Análisis Conjunto parte de la hipótesis de que la utilidad total es la suma de las “Part-worths” y ésta sólo considera los efectos principales de cada atributo, esto es, sin considerar los efectos de interacción entre los atributos. Con ello se analiza y evalúa la

²⁵⁹ Ver al respecto: VAN DER LANS, I., HEISER, W. “*Constrained Part-worths estimation in Conjoint Analysis using the self-explicated utility model*”, International Journal of Research in Marketing, Vol. 9, pp. 326, (1992) y SRINIVASAN, V., ARUN, J., MALHOTRA, N. “*Improving Predictive Power of Conjoint Analysis by Constrained Parameter Estimation*”, Journal of Marketing Research, Vol. XX, pp. 433-436, (November 1983).

²⁶⁰ WITTINK, D. R., CATTIN, P. “*Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update*. Journal of Marketing”, Vol.53, pp. 92-94, (July 1989).

²⁶¹ STEENKAMP, J. B. “*Conjoint measurement in ham quality evaluation*”, Journal of Agricultural Economics, Vol. 38, No. 3, pp. 474-478, (September 1987).

importancia de cada nivel de los atributos mediante el cálculo de las estimaciones de las componentes parciales.

Para explicar la preferencia de los individuos, se calcula una regresión formada por una variable a estimar y una serie de variables ficticias, las cuales corresponden a cada uno de los atributos del producto. Analíticamente se puede representar así la utilidad total, la cual es equivalente a la preferencia global del producto a partir de sus atributos:

$$\text{Total Value} = U_0 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} (\text{Part-worths})$$

“=”: significado algebraico de igualación de ecuaciones.

“ U_0 ”: una constante.

“+”: significado algebraico de suma.

“ $i = 1, \dots, n$ ”: número de atributos.

“ $j = 1, \dots, m_i$ ”: número de niveles de cada atributo.

Esta función debe definirse como un “Part-worths discontinuo model”, siendo el modelo para el que cada nivel de cada atributo puede tener su propia estimación parcial de la utilidad, valorándose independientemente de los otros niveles.

Por tanto, la función está formada por un conjunto de estímulos que interrelacionan los valores de utilidad estimados en los niveles de los atributos, siendo el atributo o el factor más importante el que obtenga el mayor rango a la hora de estimar las componentes parciales.

En síntesis, se trata de una función desagregada (o de componentes parciales), que explica la contribución a la utilidad de cada nivel de atributo de forma independiente, permitiendo así obtener estimaciones aisladas para cada nivel²⁶².

Por ello, STEENKAMP, J.B. consideró que la preferencia de un encuestado por un estímulo²⁶³ era equivalente a la suma de las utilidades parciales asignadas a los niveles de los factores que forman dicho estímulo.

²⁶² La función desagregada permite a su vez ser calculada por un algoritmo métrico, como por ejemplo el OLS (Ordinary Least Square) que emplea la Adaptive Conjoint Analysis o un algoritmo no métrico.

²⁶³ Se aclara que en la Conjoint Analysis, el perfil se podría definir como una combinación de estímulos. Es decir, se trata de un conjunto específico de niveles (uno para cada atributo) que debe que ser evaluado por el encuestado como consumidor.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Con el objetivo de hacerla más competitiva, el desarrollo de investigación sobre el perfeccionamiento de la técnica del CA fue todavía más notable a partir de 1985²⁶⁴, de ahí que sea de extrañar que en la búsqueda de la reducción del tamaño del diseño factorial, ese año, JOHNSON, R. (1944 -) consiguiera

una técnica aplicativa híbrida de ésta mejorada, a la que se denominó “Adaptive Conjoint Analysis” (ACA)²⁶⁵, que era una combinación de un “Self Explication Preference” y de un método de confrontación de parejas (Paired Comparison Scale). Básicamente, combina en un solo cuestionario de evaluación preguntas para determinar la importancia de los atributos y de la comparación en parejas de perfiles formadas por los atributos valorados positivamente por los encuestados en la primera fase de la entrevista.

En base a la literatura, esta técnica se puede definir como²⁶⁶:

“[...] Adaptive Conjoint Analysis first asks respondents self-explicated prior information (respondents give level rankings/ratings and attribute importance scores) and then uses that preliminary information to construct customized conjoint questions that preliminary information to construct customized conjoint questions that are relevant (primarily focus on the attributes of most importance to the respondent) and elicit challenging trade-off decisions. After the respondent’s Part-worths utilities and finishes the interview after a predetermined number of conjoint questions has been asked. ACA lets respondents evaluate more attributes and levels without over-whelming or fatiguing the respondent than the traditional conjoint analysis method (full-profile card-sort conjoint). ACA is considered a good technique for product design research, but sometimes is a poor tool for pricing research.”

En la parte práctica de este capítulo, el cuestionario se va adaptando de forma secuencia al diseño experimental, en función de las preferencias declaradas en las comparaciones anteriores, es decir, el encuestado responde según sus preferencias de elección entre las distintas posibilidades confrontadas de los atributos de los materiales de construcción, partiendo de la explicación de los niveles de cada atributo evaluados en confrontes sucesivos, hasta que el cuestionario de evaluación de la entrevista establece la utilidad global percibida por el encuestado sobre los atributos de la vivienda.

²⁶⁴ Óp. Cit. en: ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 27, (2006). Hace alusión al artículo de JHONSON, R. “*Adaptive Conjoint Analysis. In Sawtooth Software*”, Conference Proceedings (Sawtooth Software), Sun Valley (Idaho), USA, pp. 254-256, (1987).

²⁶⁵ El programa informático básicamente considera 3 aspectos: 1.- “Interviewing module”: implementa directamente las respuestas de los entrevistados y las adopta a ellos; 2.- “Utility calculator”: permite estimar las utilidades de cada nivel que conforma el atributo; 3.- “market simulator”: establece la posibilidad de simular diferentes escenarios a mostrar al entrevistado.

²⁶⁶ Ver la definición establecida en el glossary de ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 103, (2006).

Esta técnica basada en perfiles parciales se diferencia básicamente del método tradicional del CA, en la presentación de los atributos a los encuestados, ya que durante la entrevista tiene en cuenta las preferencias de elección previas. Por ello, no se trata simplemente de acortar la duración de la

entrevista para evitar el posible cansancio del encuestado, sino de que el cuestionario se adapte al encuestado para las comparaciones sucesivas.

Esta metodología sirve pues, para paliar las excesivas contestaciones facilitadas por el encuestado cuando se daba un gran número de factores en la investigación a tratar.

Según lo establecido por JOHNSON, R.²⁶⁷, el resultado será una concepción híbrida que combina los modelos conjuntos de componentes parciales de la utilidad total con los modelos auto-explicados, creando un conjunto aleatorio y reducido de estímulos (entre 3 y 9) seleccionados a partir de un diseño factorial fraccional, para evaluar un mayor número de atributos y de niveles que no sería factible en el CA de perfiles completos tradicionales. Dicho diseño factorial presenta una eficacia óptima, a pesar de tener un número de combinaciones más limitado.

En este modelo los estímulos de las preferencias (como utilidades) de los encuestados difieren unos de otros, por lo que todos estos estímulos son evaluados por el encuestado de forma combinada y colectiva, a pesar de que sólo puntúe un número reducido. Con ello se puede calcular la utilidad estimada por el individuo respecto a los niveles que forman cada uno de los atributos a cuantificar en el bien inmueble, que nos sitúa en el aspecto clave para nuestro estudio.

Respecto al número de atributos, GREEN. P. y SRINIVASAN, V. en sus estudios de 1990²⁶⁸, llegaron a 2 conclusiones:

- Si los atributos eran pocos (≤ 6), lo adecuado era utilizar el método del Análisis Conjunto de perfiles completos "Full profile", ya que las estimaciones que proporciona son más precisas.
- Si el número de atributos se sitúa entre 6 y 9, se debe utilizar un modelo híbrido, dentro del cual se encuentra el "Adaptive Conjoint Analysis" (ACA).

Durante su desarrollo, el ACA explica más niveles de investigación al permitir mostrar a los encuestados más comparaciones por pares. Además, calcula la importancia relativa de cada atributo, obteniendo su nivel de utilidad real para el consumidor (valor de utilidad mayor - valor de utilidad

²⁶⁷ *Ibidem*, pp. 4. Hace alusión al artículo de JHONSON, R. "Adaptive Conjoint Analysis. In Sawtooth Software", Conference Proceedings (Sawtooth Software), Sun Valley (Idaho), USA, pp. 254-260, (1987).

²⁶⁸ Es interesante leer al respecto: GREEN, P., SRINIVASAN V. "Conjoint analysis in marketing: New developments with implication for research and practice active", Journal of marketing, Vol. 54, No. 4, pp. 11-13, (October 1990).

menor), expresado como el porcentaje de la suma total de estos. En base a las características expuestas en esta Tesis, se decidió elegir este método para la obtención de resultados.

Sin embargo, esta técnica presenta varias limitaciones, tal y como indica ROTARIS, L.:

“Uno dei limiti principali delle stime prodotte dall’ACA è rappresentato dal fatto che le utilità parziali standardizzate dei livelli di due attributi diversi non possono essere confrontate direttamente al fine di determinare quanto più utile sia un attributo rispetto all’altro.

La procedura di standardizzazione delle stime delle utilità parziali e di eliminazione dei livelli inaccettabili rende, infatti, privo di significato tale confronto. L’ACA, però, non stima un parametro che quantifichi l’utilità percepita dall’intervistato in corrispondenza di qualunque valore venga assunto dall’attributo²⁶⁹”

En nuestro caso, que el encuestado no aceptase un material significaba que no lo consideraba apropiado para la aplicación en pavimentos o revestimientos interiores de una estancia del uso residencial, bien fuese el baño, la cocina, el salón o el dormitorio, valorando mínimamente esta consideración respecto a la percepción de la estimación del valor de mercado (VM) de la vivienda. No obstante, se asume y sitúa entre los límites que marcan los oferentes y los demandantes para acotar dicha estimación.

Antes de concluir con la evolución de esta técnica, se enuncia la forma estadística de la utilidad en el modelo básico²⁷⁰ del CA, siendo la función de utilidad general de la alternativa definida por:

$$UTL_{ij} = \sum_{j=1}^{L_i} \sum_{i=1}^M w_{ij} x_{ij} + e_i$$

“**UTL_{ij}**”: utilidad.

“**i = 1, …, M**”: número de atributos del producto.

“**j = 1, …, L_i**”: número de niveles de cada atributo del producto.

²⁶⁹ Ver el capítulo escrito por Lucia Rotaris “*La stima della domanda di trasporto merci attraverso la tecnica delle Stated Preferences: appeti teorico*” del libro de ROMEO, D. *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate- Freight transport demand and Stated Preferences Experiments*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 73-122, (2002). La cita corresponde con la página 107. Se desconoce la fecha de nacimiento de esta autora.

²⁷⁰ Consultas realizadas para la utilización del programa ACA 5.1 System, SMRTv.4.20.2 de la Sawtooth Software Inc, consultado en www.sawtoothsoftware.com el 13092011.

“ w_{ij} ”: coeficiente de regresión que expresa el peso otorgado por los encuestados, aportación del valor parcial o utilidad, con el j -ésimo nivel del i -ésimo atributo.

“ x_{ij} ”: variable binaria (dummy) que se representa con el j -ésimo nivel del i -ésimo atributo.

“ e_i ”: error asociado a la preferencia del i -ésimo producto, de relación tipo estadística y no matemática.

El número de “los estímulos” se obtiene de $\prod_{i=1}^M L_i$, lo que significa que los productos para los que se hayan previsto múltiples niveles ($L_i=1$) no aumentan el número de productos posibles.

Esta evolución metodológica conduce a que los atributos comparados en la n -ésima preferencia dependen de los atributos comparados en la $(n-1)$ ésima preferencia asociada a la respuesta dada.

Tras el avance del ACA, en 1990 surge el método “Conjoint Value Analysis” (CVA)²⁷¹, el cual resulta óptimo para investigaciones con pocos atributos, a pesar de ser opuesto al anterior. Por ello, cada uno de los atributos debe definir un nivel completo de este, permitiendo la casuística de disponer un número pequeño de muestra y facilitando la recogida de información al ser necesaria un menor número de entrevistas para considerarse representativa.

En este sentido, la limitación de disponer de pocos atributos prima para la elección de la metodología, y por ello se ha optado por eliminar esta posibilidad, ya que imposibilita una evaluación con maximización de resultados para más de 6 atributos.

El Conjoint Value Analysis (CVA) se puede definir como:

“Traditional full-profile conjoint analysis sometimes referred to as card-sort conjoint. CVA is an acronym for conjoint value analysis and the name for Sawtooth Software’s package for traditional full-profile conjoint analysis. CVA supports either one-concept-at-a-time or pairwise (two concepts at a time) presentation.[...]”

[...] It supports either rank-order (sorting) or rating data. CVA is used less often than ACA or especially CBC software, but it has unique advantages for small scope studies (few attributes), especially those involving relatively small sample sizes. See full profile and card-sort conjoint”

Del mismo modo que con el ACA, GREEN. P. y SRINIVASAN, V. consiguieron desarrollar en 1993 otra metodología econométrica a la que denominaron “Choice-Based Conjoint” (CBC)²⁷² y que desde

²⁷¹ Ver la definición establecida en el glossary de ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 13, (2006).

²⁷² *Ibidem*, pp. 109-110.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

el año 2000 es la técnica más popular y utilizada, debido a que realiza un enfoque mucho más cercano a la realidad del consumidor.

El método “Choice-Based Conjoint” (CBC) se puede definir como:

“A relatively recent flavor of conjoint analysis and the most popular current conjoint-based technique (as of about 2000). Choice based conjoint (CBC) goes by many names, including discrete choice modeling (DCM), discrete choice, or choice analysis. What distinguishes CBC from earlier conjoint methods is that respondents are shown a few (often three to five) product or service concepts at a time and are asked which one they would choose.[...]”

[...]Unfortunately, choice-based conjoint is an inefficient way to collect data. Respondents must read a lot of information (for example, three or four product alternatives described by three to six attributes) before providing an answer. And the answer only indicates which alternative is best, with no indication of strength of preference. [...]

No relative information is collected about the rejected products. Moreover, choice data are more difficult to analyze than ratings-based conjoint methods. [...]

[...]There is typically not enough information to estimate a full set of preferences for each individual (entirely independent of the others), so some type of aggregation or data sharing has been necessary.[...]”

Al igual que en el CA, en esta metodología los productos objeto de investigación son representados mediante las características de los atributos de dichos productos, ya ordenados por niveles. Es decir, el CBC no ordena ni puntúa, sino que tras comparar todas las características de las distintas alternativas mostradas, proporciona una elección que determina cuál de éstas es subjetivamente mejor, haciendo caso omiso del ordenamiento del resto. Esta elección es una forma única de representar los estímulos conjuntamente en lugar de uno a uno, incluyendo directamente las interacciones. Por tanto, la metodología estima la utilidad del producto a nivel agregado²⁷³.

²⁷³ Al establecerse un modelo agregado, con esta metodología es posible describir el impacto que percibe el encuestado en cada nivel, y a su vez, la importancia estimada relativa de cada factor (porcentualmente) para cada encuestado.

Por tanto, el objetivo de este método de estimación es determinar la consistencia con la que el modelo predice el conjunto de evaluaciones de preferencias facilitadas por el encuestado, quien elige y no puntúa en cada cuestión, de entre un conjunto de perfiles completos.

Para nuestro estudio y considerando los resultados obtenidos en el Capítulo IV, no se estima oportuno que la técnica delimite la solución de utilidad de preferencia exclusivamente a un solo material, mediante una metodología logarítmica con variables dicotómicas o polinómicas, limitación por la cual

quedan eliminadas tanto la técnica del CBC como su derivada, la “Discrete Choice Modeling” (DCM)²⁷⁴.

A pesar de ello, se estima oportuno mostrar la definición de esta última técnica (DCM):

“This term is commonly applied to choice-based conjoint analysis (CBC), though it actually is a much broader classification and CBC represents a small subset of DCM models. [...]

[...]DCM refers to a class of models in which the nominal dependent variable reflects choice. Many DCM models are built to explain scanner sales data using consumer/household characteristics. Some experienced analysts (particularly those with an econometrics background) point out that DCM encompasses more flexible kinds of choice experiments than conjoint analysis wherein different product alternatives can have unique (alternative-specific) sets of attributes and choice tasks can include multiple constant alternatives.”

En definitiva, las técnicas expuestas en este capítulo parten de un análisis de la demanda basado en un modelo probabilístico de elección que establece el patrón de probabilidad de elección del individuo, y buscan la optimización de un método que determine la estructura de preferencia en función de la utilidad multiatributo de los consumidores, para poder ser utilizado en la predicción de la demanda, según las características del producto o de sus atributos, ya que las preferencias serán el resultado del efecto conjunto de los niveles de los atributos que forman un bien o servicio.

A partir de aquí, el objetivo principal de este capítulo será mostrar como el ACA establece el comportamiento de elección de los técnicos en edificación como demanda, en función de la maximización de las preferencias de los posibles materiales de construcción para uso residencial en el bien vivienda. Desde esta misma perspectiva, resulta trascendental destacar la importancia jerárquica

²⁷⁴ Ver la definición establecida en el glossary de ORME, B. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, pp. 118, (2006).

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

de los atributos más relevantes de calidad de los materiales de construcción a partir de los cuales el técnico, como demanda, obtiene su utilidad, dejando constancia de que con el ACA no se obtiene un valor económico de los atributos, puesto que en este trabajo, esta metodología se considera complementaria a la del modelo de regresión múltiple, utilizada en el Capítulo IV.

5.1.4. DISEÑO DE UN EXPERIMENTO UTILIZANDO EL CONJOINT ANALISYS (CA).

Antes de mostrar el diseño experimental de esta parte de la investigación, se realizaron unos análisis previos para confirmar que los objetivos de la inclusión de la metodología del Conjoint Analysis se ajustaban a lo requerido en esta Tesis Doctoral, ofreciendo una mayor visión conjunta de la componente subjetiva del indicador multidimensional de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial.

5.1.4.1. ANÁLISIS REALIZADOS, PREVIOS A LA PARTE EXPERIMENTAL.

I. Planteamiento del Problema.

Contempla la fase documental, en la que se recopila información de artículos, revistas, libros y estudios previos relacionados con la técnica del CA, para valorar la viabilidad de inclusión de esta técnica en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Por ello, se plantearon las siguientes cuestiones:

- *¿Se puede utilizar la técnica del CA en el diseño de una aproximación al índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial?*

Se establece el marco teórico relativo a la inclusión del CA en la metodología de análisis de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial. Tras la reflexión y el análisis, tanto de la historia como de la metodología de la técnica del CA, se considera viable su inclusión en la presente investigación ya que ha tenido una aplicación marginal para la consideración de la percepción de los atributos de los materiales de construcción, en el cálculo de la estimación del valor de mercado.

II. Objetivo general de la investigación con la inclusión del Conjoint Analysis (CA).

- *¿Cuál es el objetivo de la inclusión de la utilización de la técnica CA en el diseño de una aproximación al índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial?*

Evaluar y medir el grado de bienestar en el uso residencial, que reporta tanto a usuarios como a técnicos en edificación y expertos en la materia, un determinado grupo de atributos asociados a la percepción de los materiales de construcción, para su aplicación en pavimentos y revestimientos interiores.

La estructura de la preferencia no sólo determina la importancia de cada factor en la decisión global, sino que también concreta la influencia de los diferentes niveles de un factor, en la formación de una preferencia conjunta (entendida como utilidad); es decir, la utilidad que representa el valor total de una preferencia para un bien inmueble de uso residencial, basada en los componentes parciales de la utilidad total para cada nivel.

III. Delimitación temporal de la investigación con la inclusión de la Conjoint Analysis (CA).

- *¿En qué espacio temporal y localización geográfica se va a realizar el estudio?*

Esta parte de la investigación se lleva a cabo en la provincia de Alicante, Comunidad Valenciana, España, manteniendo la localización geográfica del estudio realizado en el Capítulo IV con el modelo de regresión múltiple, y poder así contrastar los resultados de ambas técnicas.

Los datos recogidos en esta parte de la investigación se obtendrán de sondeos poblacionales realizados de forma aleatoria en lugares públicos, donde se encuentren tanto usuarios como técnicos en edificación y expertos en la materia (utilizándose prioritariamente para estos dos últimos grupos en el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de la provincia de Alicante).

La propia autora de esta Tesis será la encargada de recoger y procesar la información obtenida de las encuestas durante los meses de octubre y noviembre de 2011.

- *¿En base a qué consideración se decide realizar el estudio a usuarios y expertos en edificación?*

Se realizará un único estudio, suponiendo que la demanda esté constituida por usuarios y técnicos en edificación, a modo de contraste de los resultados del Capítulo IV.

Una vez obtenidos los resultados de la prueba pre-test, se considerará la viabilidad de la contrastación a la demanda de usuarios y de expertos en la edificación. Con ello, este capítulo dejará inicialmente una vía abierta de investigación y continuidad con el trabajo elaborado.

IV. Establecimiento de los estímulos necesarios en el Conjoint Analysis (CA): atributos y niveles²⁷⁵.

²⁷⁵ Los valores posibles para cada atributo se denominan niveles.

El diseño de esta parte del cuestionario depende del número de atributos a considerar y del número de variaciones (niveles) incluidas en cada atributo. Por lo tanto, cuanto mayor sea el número de atributos y niveles, mayor será el número de perfiles que deberán evaluar los encuestados.

- *Respecto al diseño de los estímulos, ¿cuáles son los mínimos atributos y niveles necesarios para poder llevar a cabo el estudio de investigación?*

Este estudio de investigación debe ser capaz de definir la utilidad total de los materiales de construcción para su utilización en pavimentos y revestimientos verticales del uso residencial, para posteriormente valorar con precisión el proceso de percepción del encuestado. Por ello, se deben describir los materiales utilizados en una vivienda, tanto en términos de sus atributos como de todos los valores importantes de cada atributo.

El estudio y la respuesta a esta cuestión ha sido clave al comienzo de este capítulo, ya que en función de ella se establecerá el método a utilizar.

Así pues, el diseño aquí propuesto comprende la selección de los atributos y niveles que van a describir el material de construcción en el uso residencial para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos verticales, por lo que quedan incluidos todos los atributos que potencialmente dan utilidad al bien vivienda. En este punto destacamos la consideración tanto de factores positivos como de factores negativos, puesto que hacerlo sólo de los positivos distorsionaría seriamente los juicios de los encuestados, ya que estos podrían emplear inconscientemente factores negativos, incluso sin ser proporcionados en la encuesta, quedando por tanto invalidado el cuestionario realizado.

Así mismo, para poder conseguir este diseño se han incluido también todos los factores determinantes en el estudio previo realizado con un modelo de regresión múltiple.

Las Tablas 113 y 114 muestran los atributos necesarios para definir el objetivo de la investigación, tanto para usuarios como para expertos. En virtud de ello, se concretan los niveles relativos a la estimación estandarizada de la utilidad de los materiales de construcción, en pavimentos y revestimientos interiores, en el uso residencial.

En estas tablas se exponen las variables independientes y sus niveles determinantes en la percepción de la calidad de los materiales de construcción para la aplicación en pavimentos y revestimientos verticales interiores del uso residencial. Además, se establece un modelo válido que permite predecir la aceptación de cualquier combinación de atributos por parte de la demanda, incluso de aquellos no originariamente evaluados por los entrevistados.

TABLA 113²⁷⁶: ATRIBUTOS Y NIVELES RELATIVOS A LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA UTILIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA ZONAS HÚMEDAS

Atributos asociados a la percepción del tipo de material de construcción a colocar en el uso residencial			
Baño pavimento	Baño revestimiento	Cocina pavimento	Cocina revestimiento
Niveles asociados a los atributos			
1. Parquet en baño para pavimento.	1. Tarima en baño para revestimiento.	1. Parquet en cocina para pavimento.	1. Tarima en cocina para revestimiento.
2. Tarima en baño para pavimento,	2. Azulejo en baño para revestimiento.	2. Tarima en cocina para pavimento,	2. Azulejo en cocina para revestimiento.
3. Azulejo en baño para pavimento.	3. Gres esmaltado en baño para revestimiento.	3. Azulejo en cocina para pavimento.	3. Gres esmaltado en cocina para revestimiento.
4. Gres esmaltado en baño para pavimento.	4. Gres rústico en baño para revestimiento.	4. Gres esmaltado en cocina para pavimento.	4. Gres rústico en cocina para revestimiento.
5. Gres rústico en baño para pavimento.	5. Gres porcelánico en baño para revestimiento.	5. Gres rústico en cocina para pavimento.	5. Gres porcelánico en cocina para revestimiento.
6. Gres porcelánico en baño para pavimento.	6. Pizarra en baño para revestimiento.	6. Gres porcelánico en cocina para pavimento.	6. Pizarra en cocina para revestimiento.
7. Mármol en baño para pavimento.	7. Mármol en baño para revestimiento.	7. Mármol en cocina para pavimento.	7. Mármol en cocina para revestimiento.
8. Granito en baño para pavimento.	8. Granito en baño para revestimiento.	8. Granito en cocina para pavimento.	8. Granito en cocina para revestimiento.
9. Pizarra en baño para pavimento.	9. Pizarra en baño para revestimiento.	9. Pizarra en cocina para pavimento.	9. Pizarra en cocina para revestimiento.
10. Terrazo en baño para pavimento.	10. Pintura en baño para revestimiento	10. Terrazo en cocina para pavimento.	10. Pintura en baño para revestimiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁷⁶ Es similar en usuarios y en expertos.

TABLA 114²⁷⁷: ATRIBUTOS Y NIVELES RELATIVOS A LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA UTILIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA RESTO DE ESTANCIAS

Atributos asociados a la percepción del tipo de material de construcción a colocar en el uso residencial

Salón pavimento	Salón revestimiento	Dormitorio pavimento	Dormitorio revestimiento
Niveles asociados a los atributos			
1. Parquet en salón para pavimento. 2. Tarima en salón para pavimento, 3. Azulejo en salón para pavimento. 4. Gres esmaltado en salón para pavimento. 5. Gres rústico en salón para pavimento. 6. Gres porcelánico en salón para pavimento. 7. Mármol en salón para pavimento. 8. Granito en salón para pavimento. 9. Pizarra en salón para pavimento. 10. Terrazo en salón para pavimento.	1. Tarima en salón para revestimiento. 2. Azulejo en salón para revestimiento. 3. Gres esmaltado en salón para revestimiento. 4. Gres rústico en salón para revestimiento. 5. Gres porcelánico en salón para revestimiento. 6. Pizarra en salón para revestimiento. 7. Mármol en salón para revestimiento. 8. Granito en salón para revestimiento. 9. Pizarra en salón para revestimiento. 10. Pintura en salón para revestimiento 11. Vidrio en salón para revestimiento. 12. Papel en salón para revestimiento.	1. Parquet en dormitorio para pavimento. 2. Tarima en dormitorio para pavimento, 3. Azulejo en dormitorio para pavimento. 4. Gres esmaltado en dormitorio para pavimento. 5. Gres rústico en dormitorio para pavimento. 6. Gres porcelánico en dormitorio para pavimento. 7. Mármol en dormitorio para pavimento. 8. Granito en dormitorio para pavimento. 9. Pizarra en dormitorio para pavimento. 10. Terrazo en dormitorio para pavimento.	1. Tarima en dormitorio para revestimiento. 2. Azulejo en dormitorio para revestimiento. 3. Gres esmaltado en dormitorio para revestimiento. 4. Gres rústico en dormitorio para revestimiento. 5. Gres porcelánico en dormitorio para revestimiento. 6. Pizarra en dormitorio para revestimiento. 7. Mármol en dormitorio para revestimiento. 8. Granito en dormitorio para revestimiento. 9. Pizarra en dormitorio para revestimiento. 10. Pintura en dormitorio para revestimiento 11. Vidrio en dormitorio para revestimiento. 12. Papel en dormitorio para revestimiento

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁷⁷ Es similar en usuarios y en expertos.

Para obtener una valoración realista, tanto los atributos como sus niveles deben ser fácilmente comunicables y presentar un rango apropiado, ya que ante un rango excesivamente amplio existiría la posibilidad de que un técnico (o experto) no esté dispuesto a cambiar un nivel por otro.

Este planteamiento considera que estos atributos deben permitir al método del CA combinar los modelos conjuntos de componentes parciales de la utilidad total con los auto-explicados obtenidos del diseño factorial fraccional.

- V. Elección de la metodología del Analysis Conjunto que mejor se adapta al problema de investigación planteado
 - *¿Cuál de las 3 metodologías básicas del Análisis Conjunto Tradicional (CVA), Adaptativa (ACA) o Basado en Elección (CBC) debe utilizarse y por qué?*

La Tabla 115 muestra la elección realizada en base al número de atributos a manejar, al nivel de análisis y al tipo de modelo permitido.

TABLA 115: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS CONJUNTAS ALTERNATIVAS

Metodología	Nº de atributos ²⁷⁸	Nivel de análisis	Tipo de modelo
Experimental tradicional (CVA)	Máximo 9	Individual	Aditivo
Experimental Adaptativa (ACA)	Mínimo 6	Individual	Aditivo
Experimental basada en elección (CBC)	Máximo 6	Agregado	Aditivo más efectos de interacción

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

GREEN, P. y SRINIVASAN, V. concluyeron que la elección de la metodología dependía del número de atributos: de 1 a 6 se debía utilizar el “Full profile”, que proporciona estimaciones más precisas, y de 7 a 10 se debería utilizar la metodología de “Trade-off” (de JOHNSON, R.).

Dada la gran cantidad de niveles de los atributos (8) y la necesidad de realizar una elección (que no una puntuación), en este trabajo no se estima factible la utilización del CBC (Choice-Based Conjoint), ya que el método que más y mejor representa a esta investigación, se considera que es el ACA (con un modelo de tipo aditivo y un nivel de análisis individual), mediante la técnica del “Trade-off”, ya que su

²⁷⁸ GREEN, P., SRINIVASAN V. “Conjoint analysis in marketing: New developments with implication for research and practice active”, Journal of marketing, Vol. 54, No. 4, pp. 11-13, (October 1990).

utilización es posible para 7 ó más atributos. Esta técnica permite una evaluación simultánea de las variables de los atributos que constituyen los materiales de construcción, de forma que pueden ser generadas en diversos niveles para que el encuestado las ordene según su preferencia. Los pesos asignados por los encuestados en esta técnica permitirán calcular la función de utilidad para el mercado de los diferentes niveles de cada atributo.

Otra cuestión considerada para la elección del ACA es la ventaja de poder presentar al encuestado los atributos de 2 en 2 (en una parte de la entrevista), en lugar de todos a la vez.

- *¿La recogida de datos será una entrevista personal o se realizará a través de internet?*

En esta investigación, el ACA permite realizar una entrevista cuantitativa de forma personal, (ayudados de un ordenador) y adaptarla en tiempo real, según las respuestas de los encuestados. Asimismo, es importante destacar que al utilizar el sistema informático para la recogida de la información, se eliminan posibles errores en la implementación del cuestionario, se reduce el tiempo necesario para la obtención de resultados, se presenta una encuesta más corta y fácil de contestar gracias a que ofrece todas las posibles combinaciones de los atributos y evita al encuestado una sobrecarga de información al presentárselos de 2 en 2 en lugar de todos a la vez.

VI. Objetivos del diseño planteado con un experimento utilizando el ACA.

- *¿Cuáles son los objetivos (general y específicos) de la inclusión del ACA en el diseño de una aproximación al índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial?*

Objetivo general

El objeto general de la inclusión del método ACA en la estimación del valor de mercado, es la valoración estandarizada general y de las utilidades parciales de los atributos asociados a la percepción de los materiales de construcción del bien vivienda, para uso de pavimentos y/o de revestimientos verticales interiores, ya que la elección del técnico se rige por la maximización de sus preferencias.

Objetivos específicos

- Analizar la literatura disponible sobre la historia que enmarca conceptualmente la técnica del Conjoint Analysis (CA).
- Ver la evolución metodológica del CA.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

- El aprendizaje de la técnica del ACA y sus posibilidades de aplicación en el ámbito de este estudio.
- Determinar las variables independientes y sus niveles en la determinación de las preferencias de los materiales de construcción para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.
- Diseñar una prueba pre-test dirigida a usuarios y técnicos en edificación (o expertos en la materia) que facilite un modelo válido para predecir la aceptación por parte de la demanda, de cualquier combinación de atributos de los materiales de construcción en el uso residencial, e incluso de aquellos no originariamente evaluados por la demanda.
- Crear de una encuesta dirigida a usuarios y técnicos en edificación (o expertos en la materia) que establezca, con raciocinio, el análisis y la cuantificación de las estimaciones estandarizadas de las utilidades parciales de los atributos que conforman los materiales de construcción, para su utilización en aplicaciones de pavimentos y de revestimientos interiores en el uso residencial.
- Analizar el grado de congruencia de la vertiente subjetiva de la percepción de calidad de usuarios y técnicos en edificación (o expertos en la materia) con la técnica del ACA, para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función del material empleado, de su ubicación y de su uso en la vivienda.
- Contrastar los resultados obtenidos con el modelo ACA, con los resultados obtenidos con el modelo de regresión múltiple (Capítulo IV).
- Obtención de conclusiones.

Tanto la planificación del diseño del cuestionario como su construcción, son aspectos claves para un correcto diseño experimental, por lo que ha sido necesario plantear un pre-test como prueba piloto.

VII. Planteamiento de la entrevista cuantitativa interactiva: aspectos metodológicos del pre-test como prueba piloto.

Una vez definidos los atributos con sus respectivos niveles en las Tablas 113y 114(páginas 494 y 495), se deben establecer los hipotéticos escenarios para elaborar el cuestionario para usuarios y el cuestionario para técnicos en edificación, mediante la operativa de las utilidades parciales de los atributos que conforman los materiales de construcción en el uso residencial.

En la parte práctica, el esbozo de los mismos comienza con la determinación de la forma de las preguntas y la decisión sobre el contenido de éstos. Se trata de discernir los elementos determinantes a considerar que conlleven al establecimiento del orden de aparición de las preguntas, la facilidad y comprensión del lenguaje empleado en el cuestionario, y la magnitud de medida a utilizar en la baremación de los escenarios.

Con estos pre-test se pretende comprobar si las preguntas formuladas son o no las adecuadas, si el orden del cuestionario es el correcto y si el lenguaje técnico utilizado es el apropiado para la población objeto de estudio.

Para la realización del correcto diseño de los pre-test se ha optado por utilizar la técnica del “Full profile”²⁷⁹, presente en el aplicativo System, SMRTv.4.20.2 de la Sawtooth Software Inc. (1985-2010), del ACA²⁸⁰. El programa permite al encuestador realizar una entrevista interactiva, que se gestiona de forma automática.

A continuación se explica brevemente cómo se establecen las fases en el aplicativo del ACA:

- *Interviewing settings*: de forma independiente, se recogen los datos de cada uno de los encuestados que han contestado toda la encuesta, verificándose una vez finalizada.
- *Utility run*: el software permite calcular las utilidades para cada nivel de atributo presentado mediante el método ACA, a través del Ordinary Least Square (OLS), que utiliza para el cálculo del modelo de regresión de mínimos cuadrados, donde la variable dependiente está en escala de intervalo.
- *Market simulation*²⁸¹: da lugar a la simulación de las alternativas del producto en base al estudio de los diferentes escenarios competitivos y permite al investigador definir un caso base (*base case*) que especifique las características del nuevo material propuesto para el bien vivienda. Para ello es necesario que indique los nuevos niveles de cada factor, obteniendo una simulación de la decisión de la demanda (como consumidor). Asimismo, le permite restringir la simulación a los encuestados que pertenezcan a segmentos específicos del mercado, pudiendo asignar diferentes pesos a los diferentes grupos de consumidores. Finalmente, el

²⁷⁹ Describe por completo las alternativas del producto. La posibilidad de materiales es amplísima, seleccionándose los que se han considerado más utilizados en la construcción del uso residencial.

²⁸⁰ En la investigación, se ha considerado el principal inconveniente de la utilización de este modelo, el cual permite estimar las utilidades parciales para cada nivel de cada atributo, pero no la utilidad de tales atributos.

²⁸¹ Es uno de los métodos más utilizados en los estudios del Conjoint Analysis. El simulador del programa convierte las utilidades parciales estimadas en simulaciones del comportamiento del cliente. Por ello, gracias a dichas simulaciones se pueden evaluar y establecer diversos escenarios hipotéticos que ayudan a mejorar el producto o servicio percibido por el consumidor.

investigador tiene la posibilidad de realizar un análisis de sensibilidad conjunta sobre los atributos individuales.

Paralelamente, resulta interesante mencionar que el cuestionario divide la entrevista en 4 partes²⁸²:

- 1º Parte: *Explicated Method*. Combina 3 fases para obtener una primera estimación de las utilidades parciales de cada nivel.

- Fase 1: *Unacceptables*. El entrevistado debe indicar si alguno de los niveles que definen los atributos lo considera totalmente inaceptable, ya que en este caso, dichos atributos no serán posteriormente utilizados en el test.

- Fase 2: *Ratings and rankings levels*. Permite establecer la jerarquía de priorización del grado de preferencia e importancia que el encuestado da a los atributos o las alternativas propuestas. En esta fase el “ranking” no se trata de un ejercicio de clasificación entre los atributos, sino del *inside* de cada atributo.

- Fase 3: *Importance scale*. Permite identificar la mayor importancia en la preferencia de los atributos después de que hayan sido presentados el mejor y el peor nivel, obtenido de la fase de ranking precedente, de cada uno de los atributos enfrentados.

- 2ª Parte: *Pairs*. Al encuestado se le presentan 2 perfiles del producto a la vez (método *Paired Comparison Scale*), formados por la comparación de dos o más atributos de todas las posibles combinaciones de niveles, y éste debe elegir 1 de los 2 perfiles. Así, el encuestado no puntúa los perfiles descritos por todos los atributos y niveles, sino que sólo lo hace de aquellos que en los que en sus precedentes respuestas consideró más importantes y preferidos.

- 3ª Parte: *Calibration concepts*. El encuestado deberá indicar la probabilidad de adquirir la opción presentada en la entrevista, en base a las preferencias puntuadas anteriormente. La entrevista es percibida de manera personalizada.

- 4ª Parte: *Randomization*. Esta parte añade un error al cálculo previo de las utilidades.

El cálculo de las utilidades finales sólo se realiza una vez completada la entrevista, ya que el modelo estadístico se basa en la hipótesis de linealidad y aditividad de la función de utilidad de los niveles. En este punto, es necesario realizar una prueba del pre-test con la intención de verificar si cumple con el objetivo planteado en este capítulo de la tesis doctoral.

²⁸² Se muestra un ejemplo de cada una de estas fases en el punto 5.1.4.4, página 509).

5.1.4.2. ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA A USUARIOS Y EXPERTOS.

Las entrevistas (o encuestas) comienzan con un número de codificación, que permitirá contrastar la información en cualquier momento de la investigación.

A continuación, en las encuestas aparece la solicitud de cooperación, con información sobre quién va a efectuarla y el objetivo de la misma (para ubicar al encuestado en el contexto), así como la aclaración de mantener su anonimato y la confidencialidad de la información suministrada.

“Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas está realizando para su tesis doctoral titulada *“Valor de mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial”* un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Se le solicita por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente²⁸³”.

En esta 1ª parte de la entrevista piloto, se establecen 7 variables sociodemográficas. La Tabla 116 muestra las incluidas en la encuesta a expertos y la Figura 38 las de usuarios.

TABLA 116: VARIABLES SOCIDEMOGRÁFICA PARA LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE SU INTERRELACIÓN CON LA PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA DEL INDIVIDUO

Variables sociodemográficas solicitadas al entrevistado							
Sexo	Edad (años)	Estado civil	Nivel de estudios finalizados I	Nivel de estudios finalizados I	Ingresos netos mensuales	Nº residentes del hogar	M ² c hogar
Cuestiones planteadas al entrevistado							
			1.Sin estudios	1. Arquitecto Tec.	1.Menos de 500€		1.Menos de 50m ² c
	1.De 18 a 24		2. Primarios incompletos	2.Ing en Edificación o adaptación al mismo	2. De 500€ a 1.000€	1.	2. De 50 a 70 m ² c
	2. De 25 a 34	1.Soltera/o	3.Primarios completos	3.Arquitecto	3.De 1.000 a 2.000€	2.	3. De 70 a 90 m ² c
1Hombre	3.De 35 a 44	2.Casada/o	4.Secundarios	4.Máster oficial posgrado	4. De 2.000 a 4.000€	3.	4.De 90 a 120m ² c
2Mujer	4. De 45 a 54	3. Separada/o	5.Bachillerato	5. Máster no oficial posgrado	3.De 4.000€a 6.000€	4.	5. De 120 a 150 m ² c
	5.De 45 a 54	4.Divorciada/o	6. Formación profesional	6. Doctorado.	4. Más de 6.000	5.	6.Más de 150m ² c
	6. De 55 a 64	5. Viuda/o	7.Universitarios	7. Experto en la materia.		6 ó más	
	7.Más de 65			8 .Sin respuesta.			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁸³ Se le informa, además al entrevistado, que el cuestionario es anónimo y que las respuestas están protegidas por el secreto estadístico siendo procesadas en el aplicativo System, SMRTv.4.20.2 de la Sawtooth Software Inc.

FIGURA 38: ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE ESTUDIOS FINALIZADOS

Por favor indique con un click su nivel de estudios finalizados	
<input type="radio"/>	Sin estudios
<input type="radio"/>	Primarios incompletos
<input type="radio"/>	Primarios completos
<input type="radio"/>	Secundarios
<input type="radio"/>	Bachillerato
<input type="radio"/>	Formación profesional
<input type="radio"/>	Universitarios

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las variables sociodemográficas objeto de estudio son: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda.

La selección de las variables sociodemográficas se realiza en base a estudios previos que revelan la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características sociodemográficas.

La figura 39 muestra las 8 afirmaciones con las que continúa la entrevista y que contemplan tanto los 8 atributos como sus distintos niveles, para descartar la no deseabilidad/preferencia de los materiales de construcción en función de su ubicación y colocación para un uso residencial.

La 2ª parte de la entrevista piloto tiene el objetivo de identificar los atributos más importantes para el sujeto, es decir, de poder detectar tanto los materiales muy mal y muy bien percibidos, como la deseabilidad/preferencia en pavimentos y revestimientos de las estancias: baño, cocina, salón y dormitorio.

En los niveles se optará por eliminar de la entrevista final a los casos de materiales muy mal y mal percibidos, si éstos guardan coherencia con los resultados obtenidos una vez analizados los datos de todas las entrevistas.

FIGURA 39: ESTABLECIMIENTO DE SI ALGÚN ATRIBUTO ES CONSIDERADO INACEPTABLE POR EL ENCUESTADO

Seleccione cualquier material de construcción que considere inaceptable para pavimentar un baño de uso residencial.
 Continue con un click cuando todos los materiales de construcción los considere válidos para pavimentar un baño de uso residencial

PARQUET EN BAÑO PARA PAVIMENTO
TARIMA EN BAÑO PARA PAVIMENTO
AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO
GRES ESMALTADO EN BAÑO PARA PAVIMENTO
GRES PORCELÁNICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO
GRES RÚSTICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO
MÁRMOL EN BAÑO PARA PAVIMENTO
GRANITO EN BAÑO PARA PAVIMENTO
PIZARRA EN BAÑO PARA PAVIMENTO
TERRAZO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

Tenga en cuenta que exclusivamente elimina los materiales de construcción que no considera aceptables para esa estancia y ubicación concreta.
 Si se elimina una característica por error, simplemente haga click de nuevo para cambiar su respuesta

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación, cada encuestado ordena las utilidades en una escala Likert (1 a 5), de acuerdo a las preferencias de los distintos niveles de los atributos presentados durante la encuesta piloto, utilizando para ello la modalidad de escalamiento rating²⁸⁴, tal y como muestra la Tabla 117.

TABLA 117: ESTABLECIMIENTO DE LA LEYENDA DE LA ESCALA LIKERT²⁸⁵.

1.No deseable/ preferible	2. Algo deseable/ Preferible	3. Indiferente	4. Muy deseable/ Preferible	5.Extremadamente deseable/preferible
------------------------------	---------------------------------	----------------	--------------------------------	---

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El objetivo de la 3ª parte de la entrevista piloto es graduar y ordenar las preferencias de los encuestados sobre los materiales de construcción que, como alternativas de los productos objeto de análisis, se muestran para una ubicación y aplicación concreta de la vivienda, como se muestra en la Figura 40.

Así pues, en la investigación se podrá detectar el orden de las preferencias, mejores y peores, de los niveles de cada uno de los atributos mostrados al encuestado y comprobar si existe algún nivel con baja puntuación que deba ser eliminado.

²⁸⁴ Ver explicación página 470.

²⁸⁵ Se debe aclarar que la presentación material de la escala combina una escala gráfica con una numérica. Es preferible emplear una escala gráfica con números que unos números sin escala gráfica, ya que la escala gráfica disminuye los errores que se producen al registrar las puntuaciones de las preferencias.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

FIGURA 40: CUANTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA PREFERENCIA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA UNA ESTANCIA ESPECÍFICA

Por favor cuantifique el material según su preferencia.
Tenga en cuenta que 1 es no deseable/preferible, 2 es algo deseable/preferible, 3 indiferente, 4 muy deseable/preferible, 5 extremadamente deseable/preferible

	1	2	3	4	5
PARQUET EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TARIMA EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GRES ESMALTADO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GRES PORCELÁNICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GRES RÚSTICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MÁRMOL EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GRANITO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PIZARRA EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TERRAZO EN BAÑO PARA PAVIMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Por favor para otra alternativa, haga click sobre este icono y explique su opinión de preferencia

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El siguiente paso de la entrevista será pasar del “Full-profile” a la “comparación de parejas”. Para ello se elabora un conjunto de descripciones del uso residencial con todos los atributos escogidos, pero sólo un nivel por atributo. En este punto se pide al encuestado que indique cuál de las dos alternativas mostradas en el pre-test prefiere (ver Figura 41).

FIGURA 41: CUANTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA PREFERENCIA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA UNA ESTANCIA ESPECÍFICA

De las dos opciones propuestas ¿Qué material prefiere usted considerando un uso residencial?

AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

en lugar de

GRES PORCELÁNICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Por favor haga click en el número que mejor describa su opinión.
Tenga en cuenta que 1 es no deseable/preferible, 2 es algo deseable/preferible, 3 indiferente, 4 muy deseable/preferible, 5 Extremadamente deseable/preferible

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A pesar de que el encuestado se decline sólo por un atributo, se debe considerar que el software se basará en los datos obtenidos exclusivamente de la 3ª parte de la entrevista, actualizando dichos datos conforme avanza ésta, ya que a los atributos inaceptables de la 2ª parte les da un valor arbitrario negativo²⁸⁶.

En líneas generales, se puede decir que esta alternativa es elegida aleatoriamente por el ordenador mediante un modelo de regresión basado en los mínimos cuadrados (OLS Ordinary Least Squares), describiendo el material a valorar teniendo en cuenta sus características (atributos), subdivididas a través de los diferentes niveles preestablecidos. Además, al asumir la variable dependiente la naturaleza de intervalo, esta técnica permite conocer los errores estandarizados para los parámetros estimados²⁸⁷.

En virtud de lo anterior, el encuestado debe indicar su preferencia por un material u otro para el uso residencial, considerando la ubicación y colocación específica del mismo. Para ello, cuantificará su preferencia apoyándose en una escala Likert de (1 a 5) como la mostrada en la anterior Tabla 117.

En la 4ª parte de la entrevista se dan 2 casuísticas: 6 preguntas formadas por la combinación de 2 niveles “Importance”(Figura 41), y otras 6 preguntas formadas por más de 2 niveles “Pairs”(Figura 42).

FIGURA 42: CUANTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA PREFERENCIA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA UNA ESTANCIA ESPECÍFICA

Si le dejarán elegir ¿Qué opción de las dos propuestas prefiere usted para un uso residencial?				
AZULEJO EN BAÑO PARA REVESTIMIENTO TARIMA EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO		○	GRANITO EN BAÑO PARA REVESTIMIENTO MÁRMOL EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO	
1	2	3	4	5
Por favor haga click en el número que mejor describa su opinión. Tenga en cuenta que 1 es no deseable/preferible, 2 es algo deseable/preferible, 3 indiferente, 4 muy deseable/preferible, 5 Extremadamente deseable/preferible				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁸⁶ Consultar el capítulo III (de Lucia Rotaris) “La stima della domanda del servizio di trasporto merci attraverso la tecnica delle Stated Preferences: aspetti teorici e metodologici” en ROMEO, D. *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 108, (2002).

²⁸⁷ Consultar el capitulo “Auto correlación” de JOHNSTON, J. *Econometric Methods*, McGraw-Hill, New York, USA, pp. 243-266, (1972).

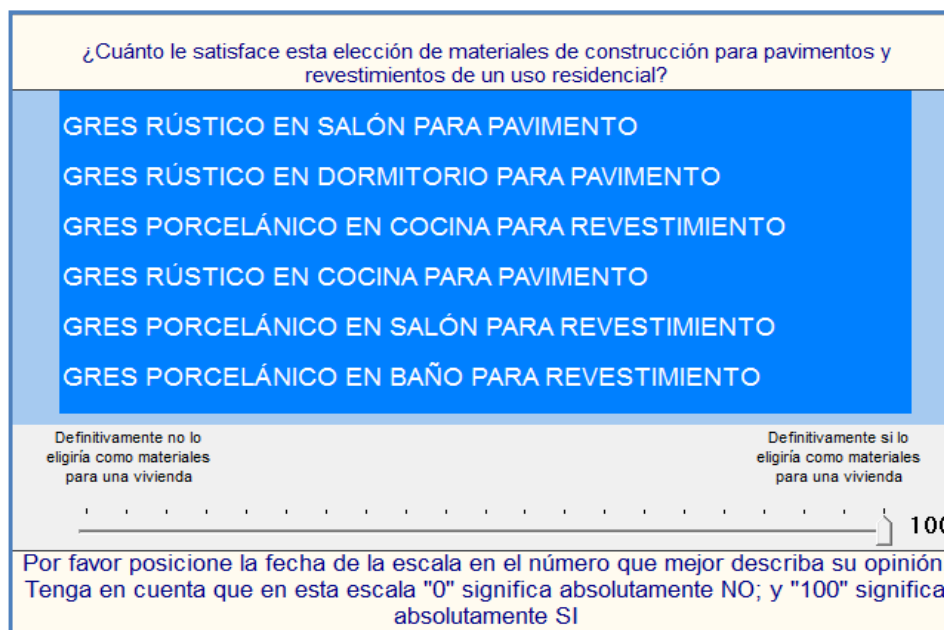
Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

Con ello, se obtienen las utilidades individuales de cada encuestado a través de una serie de comparaciones pareadas. En la práctica, las propuestas a realizar para la baremación nos dan un valor total de utilidad simple, en base a una primera estimación de las utilidades parciales de cada uno de los niveles.

A partir de este punto, aumentará la dificultad de elección de preferencia que el encuestado debe tomar, al adaptarse a él la entrevista hasta el punto donde cada atributo y cada nivel vienen presentados con igual frecuencia, siendo por tanto el objetivo de esta 4ª parte el escalar los valores con un rango de variación par.

La entrevista finaliza con la 5ª parte, denominada “Calibration concepts”, en la que se facilita al encuestado una posible solución de materiales de construcción para pavimentos y revestimientos para uso residencial. En esta parte se solicita al encuestado la preferencia de utilización de esos materiales propuestos, aleatoriamente, para esas aplicaciones y localizaciones concretas. (Ver Figura 43).

FIGURA 43: CUANTIFICACIÓN DE LA ESTIMACIÓN ESTANDARIZADA DE LA PREFERENCIA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL USO RESIDENCIAL PARA UNA ESTANCIA ESPECÍFICA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este punto, la respuesta del entrevistado permite calibrar las utilidades que el software ha incluido previamente, para así poder evaluar la fiabilidad de las respuestas del encuestado, es decir, se representará la estructura de preferencia del consumidor que incluye el proceso de segmentación, en el cual se separan las componentes parciales estimadas de la utilidad total para obtener agrupaciones de encuestados que presenten similitud en sus preferencias.

Es importante aclarar que en esta 5ª fase, el software²⁸⁸ establece los coeficientes de regresión simple de tipo Bayesiano, los cuales le permiten determinar los pesos que cuantifican los atributos y niveles que constituyen la elección de los materiales de construcción para pavimentos y revestimientos de cualquier uso residencial.

En virtud de lo anterior, las posibles combinaciones de los atributos y sus correspondientes niveles ubicados en el contexto de elección, representarán el diseño experimental de la Adaptive Conjoint Analysis (ACA).

²⁸⁸ Es interesante consultar el capítulo VI (de Lucia Rotaris) “*Modelli di stima utilizzati. La stima della domanda del servizio di trasporto merci attraverso la tecnica delle Stated Preferences: aspetti teorici e metodologici.*” en ROMEO, D. *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate*, Franco Angeli, Milano, Italia, pp. 111-116, (2002).

5.1.4.3. PREPARACIÓN DEL MUESTREO A IMPLEMENTAR.

I. Elección de la muestra.

Una vez diseñado el cuestionario, el siguiente paso consiste en elegir una muestra aleatoria simple representativa de la población objeto de estudio (quiénes y cuántos serán los encuestados) y a continuación, cómo se va a efectuar la selección de los que pasen a formar parte de dicha muestra.

Para SANTESMASES, M.²⁸⁹(1947-), un muestreo representativo es aquel en el que en su distribución estén representadas lo más fielmente posible, las características y comportamientos de la población de la que han sido obtenidos. Por ello, esta investigación sigue sus directrices, cumpliendo además, con el requisito fundamental de que estos colectivos se encuentren entre la población de la ulterior encuesta realizada con la técnica del Análisis de Componente Principales²⁹⁰, en el modelo de regresión múltiple, y así evitar problemas concernientes a la disparidad de percepción de los individuos encuestados.

Desde finales de septiembre hasta principios de octubre de 2011, se realizan en lugares públicos y sedes colegiales de la provincia de Alicante, entrevistas cuantitativas interactivas de forma directa y personal a 68 individuos (36 usuarios y 32 técnicos expertos en la materia). El trato cordial y personal ofrecido a los encuestados nos ha permitido explicarles el contexto y el motivo de esta encuesta, aclarándoles con ello cualquier posible duda. Sin embargo, esta técnica presenta el inconveniente de requerir un periodo de tiempo elevado para realizar el trabajo de campo de recogida de información, al no conseguir de manera fácil un compromiso de colaboración por parte de los encuestados. Por ello, se optó por no entrevistar a aquellas personas que inicialmente mostraron una actitud desinteresada por el tema a evaluar, así como por suspender o invalidar las entrevistas de aquellos que presentaron cuestionarios incompletos, ya que la información que recopilaban podría estar afectada por múltiples sesgos e influencias.

II. Resultados del pre-test realizado con el Adaptive Conjoint Analysis (ACA).

Una vez seleccionada la muestra y llevado a cabo el pre-test, se da por válido el cuestionario utilizado ya que en la fase de la entrevista no presentó ningún tipo de problemas como inconvenientes de entendimiento, abandonos en su cumplimentación o problemas concernientes a elementos funcionales

²⁸⁹ Ver el capítulo 6 de SANTESMASES, M. *Marketing. Conceptos y estrategias*, Pirámide S.A, Madrid, España, pp. 261-265, (2001).

²⁹⁰ Se hace referencia a una presentación caracterizada por una combinación de los niveles de todos los atributos. Este método puede predecir la preferencia en base a la utilidad mediante la regresión OLS.

del pre-test. Por este motivo, y a pesar de que los encuestados deseaban aclarar la inquietud de por qué aparecen los materiales de construcción seleccionados y no otros, no se consideró necesario aplicar modificaciones sobre la encuesta final a implementar, procediéndose a realizar la entrevista final sin ningún tipo de cambio.

III. Realización de la entrevista final con el Adaptive Conjoint Analysis (ACA).

a. Delimitación conceptual de la entrevista final del ACA.

Como es lógico pensar, la complejidad de los trabajos de diseño y tratamiento estadístico de encuestas radica en que el problema a solventar es único para cada investigación. Esto implica que se requiere de un diseño específico no fácilmente exportable a otra investigación similar que pueda darse en otro espacio temporal. Además, debe intentar plantear una generalización que recoja toda la casuística y permita su inferencia estadística.

Para abordar el objetivo planteado al inicio del capítulo, sobre la inclusión de la técnica del Conjoint Analysis (CA) en el diseño de una aproximación al índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial, ha sido necesario un diseño minucioso de encuesta que permita delimitar el problema. Como ya se ha indicado, gracias a los buenos resultados obtenidos en el pre-test, se decidió no modificar la encuesta para la realización de la entrevista final del ACA.

El diseño del cuestionario planteado en el software ACA, a través del aplicativo System, SMRTv.4.20.2 (Sawtooth Software Inc), permite llevar a cabo una recogida de información de forma sencilla y efectiva.

De nuevo, la investigación se realizó en la provincia de Alicante, Comunidad Valenciana, España, manteniéndose la localización geográfica del estudio realizado para la obtención del ACP del Capítulo IV, dado que posteriormente se quería realizar la contrastación de los resultados de ambas metodologías.

Los resultados de la investigación efectuada con el ACA se obtienen del sondeo poblacional realizado de forma aleatoria, desde principios de octubre hasta principios de noviembre de 2011, en lugares públicos y sedes colegiales de la provincia de Alicante, entrevistas cuantitativas interactivas de forma directa y personal a 209 individuos (108 usuarios y 101 técnicos expertos en la materia).

b. Interpretación de los resultados.

Esta parte de la investigación se desarrolla a continuación, en el epígrafe siguiente.

5.1.4.4. ANÁLISIS DE LA PARTE EXPERIMENTAL.

Una vez recogidos los datos, la investigación se apoya en el “file ACD” para interpretar los resultados.

Ahora, el propósito es ilustrar operativamente el análisis de los datos proporcionados por el file de la extensión del archivo ACD, el cual contiene información sobre lo presentado al encuestado y sobre las respuestas dadas por él.

Con el objetivo de evidenciar cómo el programa distingue las fases en el cuestionario para obtener el peso de las utilidades, en la página siguiente, la Tabla 99 muestra un ejemplo de los resultados obtenidos de una de las entrevistas realizadas en la investigación.

El software opera un primer orden considerando los atributos definidos con sus respectivos niveles, es decir, el número de la entrevista (del 1 al 209), el número de *pairs* (6), el número de atributos (8), el número de niveles estudiados (82).

La PARTE A (parte superior derecha Tabla 99) muestra el orden de preferencia en función de los 8 atributos. Si analizamos, por ejemplo, la tercera fila del bloque A del file ACD, se da la puntuación para el atributo 3 planteado (cocina pavimento)²⁹¹.

Lo importante aquí es la posición del valor y no el valor en sí, ya que se deben leer de manera invertida los 10 valores que definen el atributo 3, es decir, en la Tabla 118 deberemos leer (-1, -1, -1, -1, 4, 4, 4, -1, 3, 3). Para su interpretación, recordemos que los 10 valores eran equivalentes a: 1. Parquet en cocina para pavimento, 2. Tarima en cocina para pavimento, 3. Azulejo en cocina para pavimento, 4. Gres esmaltado en cocina para pavimento, 5. Gres rústico en cocina para pavimento, 6. Gres porcelánico en cocina para pavimento, 7. Mármol en cocina para pavimento, 8. Granito en cocina para pavimento, 9. Pizarra en cocina para pavimento, 10. Terrazo en cocina para pavimento. Por tanto, sólo son aceptados los materiales gres rústico, gres porcelánico, mármol, pizarra y terrazo. Entre ellos, obtienen una mayor puntuación (valor 4) el gres rústico, gres porcelánico y mármol, frente a la pizarra y terrazo con menor puntuación (valor 3). Luego en esta primera fase se establece el orden de preferencia de todos los atributos presentados al encuestado.

²⁹¹ Ver Tablas 113 y 114 de los atributos y niveles relativos a la estimación estandarizada de la utilidad de los materiales de construcción en el uso residencial para zonas húmedas, páginas 493 y 494.

TABLA 118: EXPOSICIÓN DEL FILE ACD.

PARTE B			PARTE A														
4	6	4	-1	-1	-1	4	4	4	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
12	13	5	-1	4	2	2	2	3	-1	3	-1	2	0	0	0	0	
24	21	5	3	3	-1	4	4	4	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	
32	33	5	-1	4	2	2	2	3	3	-1	-1	3	0	0	0	0	
41	48	4	4	4	-1	4	4	4	4	3	-1	4	0	0	0	0	
59	51	5	2	-1	2	2	2	3	2	3	5	2	5	0	0	0	
62	65	4	4	4	-1	3	3	3	4	4	-1	4	0	0	0	0	
80	74	5	3	-1	2	2	2	3	3	3	5	-1	5	0	0	0	
PARTE C																	
-18	-22	13	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
-12	-78	13	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
-74	-37	72	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
-54	-35	57	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
-53	-66	54	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
-45	-71	44	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
PARTE E																	
-9,999	-9,999	-9,999	0,000	0,000	0,000	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	
-9,999	2,736	-1,303	-1,113	-1,113	0,835	-9,999	1,071	-9,999	-9,999	-9,999	-1,113	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-1,113	
-2,338	-2,101	-9,999	1,322	1,559	1,559	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	
-9,999	2,505	-1,392	-1,392	-1,515	0,680	0,557	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	0,557	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	0,557	
0,390	0,390	0,390	-9,999	0,266	0,513	0,390	-2,728	-9,999	-9,999	-9,999	0,390	-2,728	-9,999	-9,999	-9,999	0,390	
-1,039	-1,03	-9,999	-1,088	-1,113	-1,039	0,260	0,260	2,857	-1,039	-1,039	0,260	0,260	2,857	-1,039	-1,039	-1,039	
2,857	1,169	1,169	1,169	-9,999	-1,948	-1,998	1,095	1,169	-9,999	-9,999	1,095	1,169	1,169	-9,999	-9,999	-9,999	
1,292	-0,144	-9,999	-9,999	-1,443	-1,443	-1,443	-0,192	-0,144	-9,999	-9,999	-1,443	-0,192	-0,144	-9,999	-9,999	2,501	
-9,999	2,453	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-9,999	-9,999	-9,999	0,000	0,000	0,000	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	
-9,999	2,857	-1,143	-1,143	-1,143	0,857	-9,999	0,857	-9,999	-9,999	-9,999	-1,143	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-1,143	
-2,400	-2,400	-9,999	1,600	1,600	1,600	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	
-9,999	2,571	-1,429	-1,429	-1,429	0,571	0,571	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	0,571	-9,999	-9,999	-9,999	-9,999	0,571	
0,400	0,400	-9,999	0,400	0,400	0,400	0,400	-2,800	-9,999	-9,999	-9,999	0,400	-2,800	-9,999	-9,999	-9,999	0,400	
-1,067	-9,999	-1,067	-1,067	-1,067	0,267	-1,067	0,267	2,933	-1,067	-1,067	0,267	0,267	2,933	-1,067	-1,067	-1,067	
2,933	1,200	1,200	-9,999	-2,000	-2,000	-2,000	1,200	1,200	-9,999	-9,999	1,200	1,200	1,200	-9,999	-9,999	-9,999	
1,200	-0,148	-9,999	-1,481	-1,481	-1,481	-0,148	-0,148	-0,148	-9,999	-9,999	-0,148	-0,148	-0,148	-9,999	-9,999	2,519	
-9,999	2,519	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	-0,167	-0,667	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	0,833	0,000	-0,833	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	0,000	0,000	0,000	-0,435	0,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	0,000	0,000	-0,435	0,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	0,000	-0,174	-0,261	0,000	0,000	0,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,174	0,000	-0,261	0,000	0,000	0,000	-0,174	-0,261	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,167	0,000	0,000	0,000	0,167	
PARTE D																	
6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UTILIDAD	
21	13	74	33	51	65	-9,463	0,000									30	
24	12	80	32	59	62	13,090	0,000									80	
21	13	74	32	59	62	1,448	0,000									50	
24	12	74	33	51	65	-1,764	0,000									50	
21	13	80	32	59	62	5,392	0,000									60	
24	12	80	33	51	65	2,180	0,000									70	
0,124	0,096	0,000	0,868	-	-	-	--									-	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La PARTE B (parte superior izquierda Tabla 118) muestra la importancia relativa de cada uno de los atributos presentados al encuestado. En relación con el resto de atributos, el software determina los productos que se han considerado aceptables y, a su vez, cuáles tienen más importancia para el encuestado. Si analizamos, por ejemplo, la primera columna del bloque B del file ACD corresponde a los valores 4, 12, 24, 32, 41, 59, 62 y 80, que equivalen a los diferentes niveles de los atributos (ver Tablas 113 y 114). Para su interpretación, recordemos que estos 8 valores eran equivalentes a: 4. Gres esmaltado en baño para pavimento, 12. Azulejo en baño para revestimiento, 24. Gres esmaltado en cocina para pavimento, 32. Azulejo en cocina para revestimiento, 41. Tarima en salón para pavimento, 59. Pintura en salón para revestimiento, 62. Tarima en salón para pavimento, 80. Vidrio en dormitorio para revestimiento. Por tanto, el atributo que adquiere mayor importancia es el del baño para pavimento, siendo el gres esmaltado en baño el más destacado en este nivel (valor 4), mientras que la importancia menor la adquiere el atributo dormitorio para revestimiento, en el que destaca el vidrio por su baja puntuación (valor 80).

La PARTE C (parte central Tabla 118) muestra el paso de “Full Pro-file” a “Pairs Comparison”²⁹².

Si analizamos como ejemplo la cuarta fila, con los valores -54, -35, 57, 36, 0, 0, 0, 0, 0 y 4, encontramos que, de manera distinta a las demás partes, tan solo los cuatro primeros corresponden a los diferentes niveles de atributos (ver Tablas 113 y 114), que equivalen a: -54. Gres esmaltado en salón para pavimento, -35. Gres rústico en pavimento cocina, 57. Mármol en salón para pavimento, 36. Gres porcelánico en cocina para pavimento. Los seis siguientes ceros indican que se han realizado 6 comparaciones de pareja (pairs comparison) y el último valor (4) se corresponde con la escala Likert. Por tanto, en este ejemplo el encuestado considera muy deseable/preferible la opción que contiene el mármol en salón para pavimento y el gres porcelánico en cocina para pavimento, frente a la opción del gres esmaltado en salón para pavimento y el gres rústico en cocina para pavimento.

Por otro lado, se aclara que en esta parte C, el software ACA calcula las utilidades empleando el “Modelo de Regresión de los Mínimos Cuadrados” (también conocido como “Ordinary Least Squares” (OLS)), por ser el que contiene el aplicativo de este programa.

La PARTE E (parte central Tabla 118) se obtiene una vez finalizadas las partes A y B, al contar con los datos necesarios para que el software determine el primer conjunto de utilidades. Para ello, se calcula la media de los valores adjudicados a cada atributo (de 0 a 5 en nuestra investigación), para posteriormente situar cada valor respecto del cero: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3. Luego en esta segunda fase se determina la

²⁹² Se recuerda que al encuestado se le presentan 2 posibilidades de elección de los materiales de construcción, considerando a su vez la ubicación y colocación específica del mismo. Para ello, cuantificará su preferencia apoyándose en una escala Likert de 1 a 5, como la mostrada en la Tabla 117, página 502.

importancia relativa de las estimaciones iniciales de cada atributo presentado al encuestado.

Esta parte E se ejecuta mediante el desarrollo del algoritmo planteado por el software y utilizado para determinar las estimaciones iniciales de utilidad. Para ello, se llevan a cabo 4 pasos:

- Paso 1: Se invierte el orden de los valores.
- Paso 2: Se obtiene la media de las puntuaciones de los valores de cada atributo.
- Paso 3: Se re-escalán los valores en un rango de variación 1.
- Paso 4: Se establecen las utilidades relativas de los atributos.

La PARTE D (parte inferior Tabla 118) muestra la importancia relativa de cada atributo, calculando la diferencia entre su mayor y su menor valor de utilidad. Para ello, los rangos de los atributos se expresan como un porcentaje de la suma total de los rangos, siendo el resultado un indicador de la importancia relativa de cada atributo. Una vez obtenidos los resultados, se considera interesante realizar un análisis de los valores con porcentajes inaceptables.

Por otro lado, este primer análisis de los resultados del ACA contempla la no deseabilidad/preferencia tanto en los 8 atributos como en sus distintos niveles, en función de su ubicación en zonas húmedas (B y C) o zonas resto de estancias (S y D) y, de su colocación (en pavimentos o en revestimientos) en la vivienda.

Por otro lado, respecto a las variables sociodemográficas como ya se ha indicado previamente los resultados de la investigación efectuada con el ACA se obtienen del sondeo poblacional realizado de forma aleatoria, desde principios de octubre hasta principios de noviembre de 2011, en lugares públicos y sedes colegiales de la provincia de Alicante, entrevistas cuantitativas interactivas de forma directa y personal a 209 individuos (108 usuarios (de los cuales 44 son hombres y 64 son mujeres) y 101 técnicos expertos en la materia (de los cuales 60 son hombres y 41 son mujeres)).

De hecho, es importante aclarar que en su totalidad la muestra está conformada por 104 hombres y 105 mujeres, por lo que se considera representativa²⁹³ la muestra estudiada respecto al % de usuarios y técnicos por sexo y edad. Respecto a las franjas de edad, tan solo no se considera representativa a partir del tramo de más de 55 años, debido a la dificultad en la captación de personas dispuestas a colaborar con este estudio, siendo el resto de ellas representativas de la muestra de la población total de la provincia de Alicante como se muestra en la Tabla 119.

²⁹³ La representatividad de la muestra es un concepto estadístico que nos indica si los resultados extraídos de la misma son o no utilizables para inferirlos al total de la población.

TABLA 119: VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS EDAD Y NIVEL DE ESTUDIOS RESPECTO A SEXO

Edad (años)	Hombre	Mujer	Total	Nivel de estudios	Hombre	Mujer	Total
Entre 18 y 24	21	22	43	Primarios completos	3	6	9
De 25 a 34	21	25	46	secundarios	5	8	13
De 35 a 44	24	23	47	Bachillerato	16	19	35
De 45 a 54	18	17	35	Universitarios	59	56	115
De 55 a 64	13	12	25	Formación profesional	13	14	27
Más de 65	7	6	13	Expertos en la materia	8	2	10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Tabla 120 (página siguiente) y Tabla 121 (página 516) muestra el % de encuestados por sexo que rechazan el uso de un determinado material en una ubicación concreta. Además, esta tabla recoge y analiza los materiales de construcción respecto a los valores porcentuales inaceptables, con un intervalo de valor comprendido entre 0 y 100, obtenidos con la metodología del ACA simultáneamente para usuarios y expertos en el uso residencial.

La Tabla 120 recoge y analiza los materiales de construcción con valores porcentuales inaceptables, contemplando la no deseabilidad/preferencia tanto en los 8 atributos como en sus distintos niveles, en función de su ubicación (Fzh o Fre) y de su colocación (en pavimentos o en revestimientos) en la vivienda. Por tanto, se establece la utilidad para cada nivel de atributo analizado. Se debe considerar que se trata de datos métricos, por lo que cuanto mayor y más próximo a 100 sea el valor, más inaceptado/indeseado será el nivel por el usuario y/o experto en la materia.

Desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta que están en juego fenómenos perceptivos, dichos atributos inaceptables no serán posteriormente utilizados en el test.

Se evidencia en la Tabla 120(página siguiente) que en la colocación en pavimentos de zonas húmedas (B y C), solamente los materiales versátiles (gres esmaltado, gres rústico, gres porcelánico y mármol (solamente en B) son deseables para más del 50% de los encuestados.

Sin embargo, en zonas resto de estancias (S y D), únicamente los materiales parquet, tarima, mármol y gres porcelánico (solamente en S) son aceptados por más del 50% de los entrevistados.

Por otro lado, en revestimientos verticales de zonas húmedas (B y C) son aceptados en más de un 50% de los entrevistados todos los materiales cerámicos, además de la pintura y mármol (solamente en B). No obstante, en zonas resto de estancias (S y D), tan sólo son deseables la pintura, el papel, tarima y el vidrio (solamente en S). Por tanto, se observa que los encuestados sólo aceptan aquellos materiales que están ubicados y colocados correctamente.

En consecuencia, respecto a la ubicación de pavimento, la percepción adecuada del material madera (parquet y tarima) en zonas resto de estancias (S y D), hace que menos del 8% de los encuestados lo consideren inaceptable. Se cree que sus puntuaciones se deben a su calidez y a la idea social de asociarla a un mayor nivel adquisitivo.

TABLA 120: PORCENTAJE DE INACEPTABLES²⁹⁴ CON LA METODOLOGÍA ADAPTIVE CONJOINT ANALYSIS PARA PAVIMENTOS POR SEXO

Materiales	Pavimento por sexo											
	(B)	H	M	(C)	H	M	(S)	H	M	(D)	H	M
Parquet	62,20	66,35	58,10	66,03	68,27	63,81	7,66	10,58	4,76	6,22	10,58	1,90
Tarima	60,77	65,38	56,19	64,59	68,27	60,95	6,70	10,58	2,86	7,18	9,62	4,76
Azulejo	68,42	71,15	65,71	69,86	71,15	68,57	98,56	99,04	98,10	97,61	97,12	98,10
Gres esmaltado	43,06	47,12	39,05	38,76	40,38	37,14	66,99	62,50	71,43	70,33	68,27	72,38
Gres porcelánico	27,27	28,85	25,71	30,14	31,73	28,57	48,80	44,23	53,33	55,50	52,88	58,10
Gres rústico	46,41	46,15	46,67	24,88	23,08	26,67	52,63	49,04	56,19	53,11	51,92	54,29
Mármol	46,89	50,96	42,86	64,59	65,38	63,81	30,62	26,92	34,29	32,54	28,85	36,19
Granito	60,29	55,77	64,76	61,72	56,73	66,67	60,29	58,65	61,90	63,64	59,62	67,62
Pizarra	53,59	50,00	57,14	55,50	48,08	62,86	61,24	57,69	64,76	64,59	62,50	66,67
Terrazo	67,94	59,62	76,19	57,42	50,96	63,81	52,15	38,46	65,71	54,55	39,42	69,52

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁹⁴ PERCENT UNACCEPTABLE.

Por otro lado, respecto a la ubicación de revestimiento, la percepción muy adecuada del material pintura en zonas resto de estancias (S y D), hace que todos los encuestados lo consideren aceptable (0% de rechazo). Se considera que sus puntuaciones se deben a la diversidad de terminaciones que ofrece y a su bajo coste económico.

Los datos mostrados en las Tabla 120 (página anterior) y Tabla 121 también resultan útiles, ya que eliminan un atributo, o modifican su nivel con el fin de provocar un cambio en el valor percibido del material por el consumidor (considerándose en las pantallas sucesivas del test haciéndose una metodología flexible).

TABLA 121: PORCENTAJE DE INACEPTABLES²⁹⁵ CON LA METODOLOGÍA ADAPTIVE CONJOINT ANALYSIS PARA REVESTIMIENTOS VERTICALES POR SEXO

Materiales	Revestimientos verticales por sexo											
	(B)	H	M	(C)	H	M	(S)	H	M	(D)	H	M
Tarima	62,68	66,35	59,05	72,73	73,08	72,38	42,11	38,46	45,71	44,02	41,35	46,67
Azulejo	31,58	31,73	31,43	25,36	25,00	25,71	78,47	80,77	76,19	80,86	83,65	78,10
Gres esmaltado	38,76	41,35	36,19	37,80	37,50	38,10	66,51	66,35	66,67	68,90	67,31	70,48
Gres rústico	45,93	44,23	47,62	33,01	32,69	33,33	62,68	61,54	63,81	67,46	66,35	68,57
Gres porcelánico	26,79	27,88	25,71	25,84	23,08	28,57	58,37	56,73	60,00	62,68	60,58	64,76
Mármol	43,06	46,15	40,00	63,64	62,50	64,76	55,50	56,73	54,29	63,16	66,35	60,00
Granito	61,72	54,81	68,57	59,33	52,88	65,71	62,20	57,69	66,67	66,99	65,38	68,57
Pizarra	52,15	49,04	55,24	57,42	52,88	61,90	52,63	46,15	59,05	58,37	51,92	64,76
Pintura	44,98	55,77	34,29	40,67	49,04	32,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vidrio	56,94	53,85	60,00	59,81	59,62	60,00	42,11	42,31	41,90	51,67	52,88	50,48
Papel	-	-	-	-	-	-	21,05	31,73	10,48	18,66	30,77	6,67

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁹⁵ PERCENT UNACCEPTABLE.

La Tabla 122 y Tabla 123 (página siguiente) muestra un análisis de los resultados de la estimación estandarizada de la utilidad (“utility”) por sexo de los materiales de construcción en el uso residencial, para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos verticales de zonas húmedas (B y C) y zonas resto de estancias (S y D), alcanzados con la técnica citada del ACA.

TABLA 122: RESUMEN DE LOS VALORES DE UTILIDAD MEDIOS²⁹⁶ CON LA METODOLOGÍA ADAPTIVE CONJOINT ANALYSIS PARA PAVIMENTOS POR SEXO

Materiales	Pavimento por sexo											
	(B)	H	M	(C)	H	M	(S)	H	M	(D)	H	M
Parquet	-9.87	-11,47	-8,29	-11.00	-12,18	-9,82	39,25	38,16	40,33	44,41	43,19	45,62
Tarima	-9.08	-10,02	-8,14	-9.29	-10,14	-8,45	42,92	41,19	44,64	41,16	40,61	41,71
Azulejo	-11.02	-11,74	-10,31	-10.64	-11,71	-9,58	-27,83	-30,20	-25,49	-26,65	-30,15	23,18
Gres esmaltado	4.16	2,27	6,04	7.22	4,75	9,67	-16,70	-19,98	-13,46	-16,23	-17,50	-14,97
Gres porcelánico	23.76	24,34	23,19	29.34	16,87	26,92	-7,63	-8,90	-6,36	-9,75	-9,80	-10,41
Gres rústico	4.06	3,11	5,00	21.92	29,74	28,94	-7,67	-8,32	-7,03	-8,79	-7,91	-9,67
Mármol	9.78	7,94	11,61	-7.65	-7,32	-7,98	18,16	24,00	12,39	15,99	21,05	10,97
Granito	2.75	6,61	-1,07	-3,30	1,26	-7,81	-9,49	-6,63	-12,33	-9,05	-7,20	-10,87
Pizarra	2.96	5,76	0,18	-2,01	3,52	-7,49	-11,72	-10,70	-12,73	-12,32	-12,12	-12,51
Terrazo	-17.50	-16,79	-18,21	-14,59	-14,80	-14,39	-19,29	-18,62	-19,95	-18,78	-20,90	-16,69

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los valores de la Tabla 122 informan del % de utilidad media obtenidos de los encuestados que aceptan el uso de un determinado material en una ubicación concreta. Por ejemplo, el rechazo del azulejo en pavimentos para uso en S y D hace que esta Tabla 122 y la siguiente Tabla 123 aparezca con signo negativo (de no aceptación). Este planteamiento considera que los niveles de los atributos no están correlacionados entre sí (es decir, con ausencia de multicolinealidad²⁹⁷) para garantizar tanto la ortogonalidad entre ellos, como la posibilidad de intercambio entre los distintos niveles.

²⁹⁶ AVERAGE UTILITY VALUES.

²⁹⁷ Se aclara que en el Conjoint Analysis, la multicolinealidad de los atributos se da habitualmente en aquellas combinaciones poco probables, de 2 o más factores que queden relacionados negativamente.

TABLA 123: RESUMEN DE LOS VALORES DE UTILIDAD MEDIOS²⁹⁸ CON LA METODOLOGÍA ADAPTIVE CONJOINT ANALYSIS PARA REVESTIMIENTOS VERTICALES POR SEXO

Materiales	Revestimientos verticales por sexo											
	(B)	H	M	(C)	H	M	(S)	H	M	(D)	H	M
Tarima	-16,88	-17,39	-16,38	-24,43	-25,52	-23,35	-5,41	-3,58	-7,23	-7,59	-5,91	-9,26
Azulejo	10,22	13,12	7,34	17,70	18,63	16,78	-21,03	-21,48	-20,59	-18,47	-18,93	-18,01
Gres esmaltado	5,76	5,06	6,45	6,41	4,52	8,28	-18,24	-18,91	-17,57	-16,74	-16,32	-17,15
Gres rústico	-1,57	-2,24	-0,91	13,62	5,41	21,75	-17,52	-18,06	-16,98	-16,21	-16,10	-16,32
Gres porcelánico	19,47	19,06	19,89	28,93	27,41	30,42	-16,57	-15,99	-17,16	-15,47	-15,03	-15,90
Mármol	8,87	3,05	14,63	-13,16	-12,45	-13,87	-12,18	-12,32	-12,03	-15,30	-16,56	-14,05
Granito	-7,56	-3,50	-11,57	-8,14	-4,41	-11,83	-15,98	-15,64	-16,32	-15,98	-15,48	-16,47
Pizarra	0,89	2,42	-0,63	-7,96	-4,38	-11,51	-4,46	0,53	-9,40	-7,48	-2,60	-12,32
Pintura	-11,19	-12,85	-9,55	-5,51	-2,14	-8,85	83,06	82,04	84,06	88,69	87,86	89,51
Vidrio	-8,00	-6,72	-9,27	-7,45	-7,07	-7,82	13,49	13,76	13,21	6,72	5,35	8,08
Papel	-	-	-	-	-	-	14,85	9,65	20,00	17,82	13,70	21,91

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Además, este análisis establece la utilidad para cada nivel de atributo analizado, reflejando el grado de preferencia que tiene simultáneamente para usuarios y expertos en el uso residencial. Para ello, se seleccionó como niveles asociados a los atributos, al conjunto de materiales de construcción, mostrados en la Tabla 122 (página anterior) y Tabla 123, que cumplieran con las premisas consideradas en los resultados iniciales del Análisis de Componentes Principales ACP. Además dichas tablas muestran la importancia de la utilidad maximizadora de los materiales de construcción, en función de su localización dentro de la vivienda (zonas húmedas (B y C) y zonas resto de estancias (S y D), determinando qué estancia marca la percepción del individuo.

De hecho, las puntuaciones máximas atribuidas en el pavimento de S y D se dan en la madera, en las versiones parquet y tarima, mientras que en las zonas húmedas (B y C), la puntuación más elevada la adquieren los materiales cerámicos (gres porcelánico y gres rústico).

²⁹⁸ AVERAGE UTILITY VALUES.

Por otro lado, respecto a las puntuaciones máximas de los revestimientos verticales interiores, se comprobó que para las zonas húmedas (B y C) sólo se admitieron materiales versátiles, como por ejemplo los cerámicos, en concreto gres porcelánico. Para la zona resto de estancias (S y D), la pintura es la que se admitió en casi la totalidad de las ocasiones por ser una opción más barata y presentar diversidad de terminaciones, y se admitieron excepcionalmente el vidrio y el papel.

Los resultados de la elección de los materiales mencionados, confirma el uso habitual de un determinado material, lo que le llevó a obtener un valor más alto, independientemente de sus especificaciones técnicas. No obstante, es importante recordar que en este caso, la posible falta de conocimiento real de las características técnicas de los materiales dio lugar a resultados que indican que existe una clara confusión entre la estética y la calidad percibida. Por ejemplo, la elección del gres rústico en el pavimento de C frente al gres esmaltado o la pizarra. O en general, la falta de percepción de la pizarra siendo un pétreo de muy buenas prestaciones técnicas.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la distancia entre atributos mide la distancia en preferencia dentro de un mismo atributo, considerando siempre que las utilidades de diferentes atributos no son directamente comparables entre sí.

En consecuencia, existe una clara concordancia entre la aceptación del material para una aplicación concreta, y la utilidad maximizadora de la preferencia declarada de la percepción del individuo. Es decir, que si el material no es aceptado por el encuestado, éste no lo considerará apropiado para la aplicación propuesta. Dado que los valores de utilidad medios muestran que la preferencia por un material de construcción para una aplicación concreta marca en el usuario o experto, un juicio de valor positivo sobre dicho material, repercutiendo en su utilidad global como se muestra en la Tabla 124 también por sexo como las anteriores.

De hecho en ella, se muestra las estancias que marcan la decisión final del individuo y que desvelan su preferencia por ciertos materiales de construcción. En el caso de este estudio, la maximización de la utilidad en pavimentos la adquiere la estancia salón, la cocina y el salón.

Por tanto, estos resultados se presentan como una herramienta metodológica que posibilita el conocer la configuración del bien inmueble que resulta más atractivo para los consumidores, permitiendo realizar estudios de segmentación de mercado, de ahí que en la elección del material de construcción de una vivienda, el arquitecto y el promotor-constructor deben orientarse cada vez más hacia los consumidores potenciales, para así poder maximizar y optimizar la percepción de su utilidad. Sorprende el hecho que entre los encuestados la estancia baño sea la menos representativa para ellos.

Valor de Mercado y percepción de la calidad de los materiales de construcción.

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

523

TABLA 124: RESUMEN DE LOS VALORES DE UTILIDAD IMPORTANTES ²⁹⁹ CON LA METODOLOGÍA ADAPTIVE CONJOINT ANALYSIS POR SEXO

Aplicación propuesta	Valores	Hombres	Mujeres
Pavimento en baño	11,35	11,01	11,70
Revestimiento en baño	12,40	12,13	12,67
Pavimento en cocina	11,92	11,95	11,89
Revestimiento en cocina	12,52	11,60	13,43
Pavimento en salón	11,97	12,52	11,43
Revestimiento en salón	13,97	14,04	13,90
Pavimento en dormitorio	11,83	12,63	11,04
Revestimiento en dormitorio	14,04	14,13	13,95

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

²⁹⁹ AVERAGE IMPORTANCES.

5.1.4.5. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

El CA ha sido aplicado recientemente a las valoraciones inmobiliarias, ya que permite conocer con profundidad y rigor técnico las preferencias de percepción de utilidad de los consumidores. En este sentido, la estimación de la importancia relativa de los atributos de los materiales de construcción evaluados, muestra el gran impacto que la localización del material en la vivienda tiene sobre el comportamiento de elección de los consumidores.

Por ello, en el análisis de la información sobre la estimación estandarizada de la utilidad media de los materiales escogidos, tanto la ubicación en el inmueble como el origen de éstos, son condiciones determinantes para la valoración de dichos materiales, quedando penalizada su puntuación por la baja aceptación técnica percibida cuando, trascendiendo a un mayor grado de generalización, son usados en otras aplicaciones distintas a las consideradas como óptimas. Cabe mencionar que esta circunstancia se debe a factores de tipo económico, de mantenimiento y de durabilidad. De hecho, los encuestados consideran inaceptables los materiales muy mal percibidos al entender que su aplicación no es adecuada, asociando en sus respuestas a los materiales cerámicos (gres porcelánico, gres rústico y gres esmaltado) con las zonas húmedas (Fzh), a la madera con las zonas denominadas resto de estancias (Fre) y al mármol con ambas zonas (Fzh y Fre).

El ACA se presenta como una herramienta metodológica que posibilita el conocer la configuración del bien inmueble que resulta más atractivo para los consumidores, permitiendo realizar estudios de segmentación de mercado, de ahí que en la elección del material de construcción de una vivienda, el arquitecto y el promotor-constructor deben orientarse cada vez más hacia los consumidores potenciales, para así poder maximizar y optimizar la percepción de su utilidad. En este contexto, los materiales versátiles son vistos como un conjunto de atributos que, cuando son estratégicamente colocados en una vivienda, permiten ajustarse a las necesidades y preferencias de los consumidores.

Así pues, los consumidores estarían dispuestos a pagar más por una vivienda construida con materiales versátiles (como gres porcelánico, gres rústico y gres esmaltado (materiales cerámicos), mármol (pétreo natural) y parquet y tarima (madera)), que por aquella construida con materiales inaceptables (como barro cocido (material cerámico) y terrazo (material compuesto)). Por lo tanto, los constructores, promotores, empresas de construcción y arquitectos debieran considerar estos atributos de la vivienda como una herramienta estratégica para mejorar el valor-utilidad de dicha vivienda.

Si bien los resultados del CA muestran una tendencia de la percepción del valor-utilidad del material, es importante aclarar que en este estudio se detectan deficiencias derivadas del desconocimiento de las características técnicas de algunos materiales, confundiendo, por ejemplo, su estética con su calidad.

En cuanto a los usuarios, les es más fácil reconocer un pétreo natural que diferenciar entre los distintos tipos de materiales cerámicos elegidos (azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico o gres rústico). Sin embargo, respecto a los expertos, los resultados indican que existe confusión técnica de los requerimientos sobre la calidad de los materiales de construcción propuestos, aun habiendo conocimientos específicos en su formación académica. En cualquier caso, es evidente que estos resultados manifiestan la influencia de la calidad percibida en los expertos, quizá por no haberse adaptado correctamente a la evolución continua de la tecnología de las características del material en el desarrollo de su ámbito profesional y haber dejado de lado los imprescindibles requerimientos técnicos de calidad del material.

Con el presente trabajo se pretende enfatizar la necesidad de educar técnicamente a los consumidores (usuarios y expertos), mejorando su percepción respecto a los materiales de construcción. Esto permitirá a los profesionales (constructores, promotores, empresas de construcción y arquitectos) maximizar la satisfacción de las necesidades y preferencias de los consumidores.

5.1.5. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE Y EL ANÁLISIS CONJUNTO ADAPTATIVO (ACA).

Los resultados obtenidos con el ACA sobre la estimación estandarizada de la utilidad de los materiales de construcción en el uso residencial, tanto en zonas húmedas como en zonas resto de estancias muestran una clara coincidencia con los resultados obtenidos del ACP sobre el peso de la influencia de cada material de construcción para la aplicación de pavimentos y revestimientos de uso residencial, tanto en zonas húmedas como en zonas resto de estancias. De hecho, los consumidores posiblemente estén dispuestos a pagar mucho más por una vivienda que muestre una clara valoración positiva en la percepción de los materiales utilizados en ella, que por otra con materiales que no satisfagan la utilidad maximizadora de sus preferencias independientemente de la calidad de los mismos.

Desde el punto de vista operativo, la estimación de la importancia relativa de los atributos de los materiales de construcción evaluados, muestra el gran impacto que la localización del material en la vivienda tiene sobre el comportamiento de elección de los consumidores utilizando la técnica del ACA. Ésta técnica cuantitativa es capaz de permitir llegar a obtener la componente subjetiva de la estimación estandarizada del valor-utilidad teniendo en cuenta distintas situaciones relativas a la ubicación y características de un determinado material en el hogar. De hecho, los valores de utilidad subjetivos importantes para determinar la maximización de preferencia del uso residencial se dan tanto en la estancia salón cuando los materiales de construcción utilizados son parquet y/o tarima (en pavimentos) y pintura (en revestimiento verticales), como en la estancia cocina cuando los materiales de construcción utilizados son (gres porcelánico y/o gres rústico (en pavimentos) y gres porcelánico (en revestimientos verticales).

La configuración de los niveles de los atributos que se presentaron a los encuestados, han permitido individualizar la localización de sus preferencias por los materiales. De hecho, los consumidores estarían dispuestos a pagar más por una vivienda construida con aquellos valores de utilidad medios más altos.

La percepción de la calidad técnica de un material y de la calidad estética son por tanto, resultado de dos variables sinérgicas, tanto para los usuarios finales como para los expertos, considerada la importancia que se dio a su ubicación específica en los resultados obtenidos.

La posibilidad de conocer la opinión de un usuario o técnico en la materia sobre la percepción de la calidad subjetiva de los materiales de construcción, no corresponde exclusivamente al Análisis Conjunto Adaptativo ni a otros métodos des-composicionales. Sin embargo, este experimento ha representado un primer paso con el fin de conocer el valor- utilidad en este tipo de percepción. Además, se han disminuido al mínimo algunos efectos asociados con la subjetividad de las opiniones verificadas utilizando otros métodos menos formalizados, tales como la encuesta de opinión.

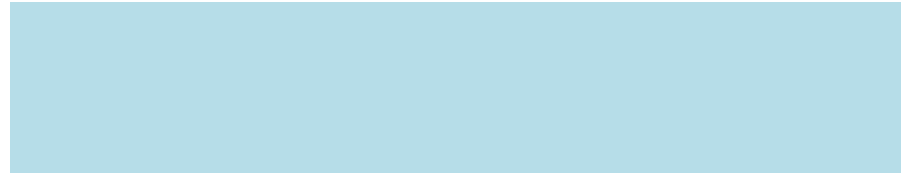
Asimismo, esta técnica ha permitido una adaptación al caso de estudio y, por tanto, ha demostrado ser lo suficientemente flexible.

Se confirma la validez de los resultados de la aplicación de ambas metodologías en esta Tesis Doctoral, al ofrecer una visión más específica de la percepción de los materiales de construcción en el uso residencial de mercado, al grupo de expertos encargados del cálculo de la estimación del valor de mercado.

SINTESIS DEL CAPÍTULO V

En primer lugar, el presente Capítulo V muestra la base conceptual del modelo teórico del Conjoint Analysis y nos acerca, desde un punto de vista teórico, al interés de la inclusión de dicha técnica en la metodología de análisis de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial, objeto de nuestra investigación.

Utilizando el Adaptative Conjoint Analysis, el capítulo prosigue con los aspectos metodológicos referentes al diseño de la encuesta, mostrando la preparación de la entrevista cuantitativa interactiva, para que con el fin de conocer la utilidad de maximización de las preferencias de la demanda desde el punto de vista de la teoría del valor, se realice la validación de los resultados cualitativos obtenidos mediante los estudios empíricos realizados en la presente Tesis Doctoral. A partir de toda esta información se diseña de forma más precisa la componente subjetiva del indicador multidimensional de la calidad de los materiales de construcción en el uso residencial, para posteriormente aplicar los resultados en el cálculo de la estimación del valor de mercado, puesto que las investigaciones sobre dicha componente subjetiva son reducidas y precisan de un estudio desde el punto de vista empírico.



TOMO II

CAPÍTULO VI

**CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL TRABAJO**

CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON EL MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE Y EL ACA

6.1.1 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL.

A través de la exposición anterior se han explicado algunas de las principales consideraciones de esta tesis doctoral. En este capítulo se trata de recoger una sistematización de las principales conclusiones obtenidas, con particular atención a aquello que ha constituido la base para el desarrollo de la investigación a nivel interpretativo y operativo, permitiendo un enfoque idóneo para la construcción de una aproximación al índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción en la edificación de uso residencial.

Estas conclusiones no tienen la intención de volver a los aspectos teóricos y metodológicos previamente enunciados, sino de tratar de sintetizar cuáles son las consecuencias, a nivel operativo, derivadas del análisis y del proceso de investigación aplicado al caso de este estudio. El objetivo fijado inicialmente, fue analizar el papel de la percepción de la calidad de los materiales de construcción en la determinación de la estimación del valor de mercado, para su posterior aplicación en la técnica de comparación. Las motivaciones recaen principalmente en la posibilidad de perfeccionar los procedimientos de cálculo para obtener la estimación del valor de mercado, teniendo en cuenta también este aspecto.

En los siguientes párrafos se retoman, en primer lugar, algunas consideraciones críticas planteadas a propósito de la evaluación del concepto “valor-utilidad”, también relacionadas con la estimación del valor de mercado.

En segundo lugar, se resumen algunas conclusiones acerca de la construcción del índice sintético de la calidad percibida de los materiales de construcción, utilizando tanto las técnicas estadísticas multivariante, como la técnica Adaptive Conjoint Analysis.

En tercer lugar, se ponen en evidencia los límites de este experimento, referentes a las técnicas anteriormente citadas, comunes asimismo a la mayoría de los estudios realizados sobre estos argumentos.

Por último, este capítulo concluye con una apertura hacia futuras líneas de investigación, recomendando un avance en la construcción de los índices de percepción de calidad de los materiales de construcción para usos diversos al residencial, como por ejemplo: lugares públicos, comerciales, etc.

6.1.2 CONCLUSIONES.

En el segundo capítulo se hace hincapié en que uno de los pasos clave en la historia del concepto “valor-utilidad”, ha sido la contribución de la escuela marginalista y su transición hacia el cálculo de la utilidad basado en la observación de las opciones de elección del consumidor. Igualmente relevante es cómo el concepto de utilidad de toma de decisiones (fundada sobre la base de la elección revelada del mercado), ha sido posteriormente cuestionado por las ciencias del comportamiento. En particular, el concepto de comportamiento racional de maximización del estado del bienestar subjetivo del individuo, ha sido sustituido por una visión diferente, donde toma gran importancia la heurística que explica y determina las opciones inevitablemente imperfectas. Este concepto también reitera que las ciencias estimativas se mantienen fundamentalmente ancladas al enfoque económico neoclásico y cómo los procedimientos comparativos para la estimación del valor de mercado no son normalmente capaces de considerar los aspectos subjetivos y contextuales y que sin embargo, muchas veces explican las desviaciones de los valores inmobiliarios de aquella estimación más probable.

El problema de la percepción de usuarios y expertos en el sector sobre la calidad de un inmueble y sus diferentes componentes, nos pareció una gran oportunidad para poner en evidencia el contraste entre procedimientos objetivos para la estimación del valor de mercado y el comportamiento real subjetivo de las personas que participan en la elección. Entonces, esta tesis ha querido ser una primera contribución hacia una discusión de los procedimientos de estimación de valor de mercado directa y de qué forma puede resultar provechoso este aporte integrado en la contribución de las ciencias del comportamiento y en la contribución de metodologías no convencionales.

En cuanto a los resultados de la investigación empírica, el experimento ha ayudado a aclarar la toma de decisiones, tras la selección de materiales de construcción para uso residencial por parte de los usuarios finales y de los expertos del sector. A continuación se resumen, los principales resultados:

Para cada comprador la percepción es un fenómeno dinámico y totalmente personal, que se basa en el estado de la utilidad final y que depende también de sus deseos, valores y experiencias previas. El consumidor selecciona, organiza e interpreta la información que recibe a través de los sentidos, por lo que las percepciones varían de individuo a individuo, aunque las personas pueden encontrarse en las mismas condiciones cuando realizan la elección. De hecho, el individuo tiende a percibir más fácilmente lo que quiere o necesita. Por ello, tiene una mayor predisposición a considerar con un cierto nivel de calidad a un determinado material que cumpla con sus expectativas previas.

El consumidor tiende, por otro lado, a crearse inicialmente una impresión de la calidad interior de una vivienda, actitud que sin duda le lleva a ignorar parte de los elementos relevantes desde el punto de vista técnico o de prestaciones. Es por ello que, en realidad, la plena consideración de la calidad de los acabados interiores en el proceso de compra de una propiedad estará condicionado por factores que no son estrictamente racionales, de modo que los consumidores parecen impresionados por ciertos aspectos que les llevan a seleccionar la opción que satisfaga mejor la actitud acerca de un deseo (o necesidad), más que su deseo real. Es importante destacar que independientemente del hecho de que se trate de la aplicación de pavimentos o revestimientos verticales, los usuarios perciben con valores bajos los materiales de construcción del uso residencial. Debe recordarse que puntúan positivamente aquellos materiales que consideran apropiados para aplicaciones muy determinadas, penalizando con puntuaciones bajas la estética percibida cuando, trascendiendo a un mayor grado de generalización, son usados en otras aplicaciones. Un ejemplo respecto a la aplicación de pavimento sería el mármol, puntuado positivamente en el baño (valores próximos a 6) y con bajas puntuaciones en la terraza (valores próximos a 4). Respecto a la aplicación de revestimiento, un ejemplo sería el gres esmaltado, puntuado positivamente en cocina (valores próximos a 5) y con puntuaciones muy bajas en terraza (valores próximos a 3,5). Esta actitud puede deberse a factores como el precio, la facilidad de mantenimiento, la durabilidad y la falta de conocimiento de las prestaciones y características técnicas de alguno de los materiales propuestos, por parte de los usuarios.

Los resultados relacionados con las puntuaciones más altas de la percepción estética son coherentes con el sistema constructivo más habitual de la provincia de Alicante. En contraste con este resultado, se observa que la elección de la madera para la aplicación de pavimentos interiores de la zona “resto de estancias” (salón y dormitorio), marca claramente las preferencias estéticas de los usuarios por la calidad del material, además de una posible implicación social derivada tanto por simbolizar un mayor nivel adquisitivo como por asociarlo a un nivel más elevado de confort. Asimismo, la elección de la pintura en los revestimientos verticales de la zona “resto de estancias” indica, esta vez, que la preferencia va en la dirección de menor coste económico, unido a la posibilidad de acceder a una amplia gama de soluciones decorativas.

Es importante destacar que desde el punto de vista de la percepción estética, los usuarios consideran que existe un grupo de materiales particularmente versátiles y con alto valor estético, para todas las situaciones y las combinaciones de nivel experimental propuestas. Este grupo está formado por materiales cerámicos (gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico) y por materiales pétreos (mármol, pizarra y granito).

Es también oportuno recordar que uno de los principales objetivos de esta investigación consiste en descubrir si la percepción de la estética de los materiales de construcción en el uso residencial podría ser sintetizada a través de un indicador multidimensional, para implantarse posteriormente en el método de cálculo de la estimación del valor de mercado. Para este propósito, se ha usado el Análisis de Componentes Principales, el cual ha permitido reducir el número de variables. Concluyéndose que esta metodología nos ha permitido agrupar los ítems relacionados con la percepción de los materiales de construcción, en los componentes que explican la mayor parte de la variación observada en las respuestas proporcionadas por los usuarios y los expertos en la materia. Esto ha permitido conseguir un modelo más simple, pero igualmente eficaz, útil para observar de manera global la influencia de cada variable sobre cada componente. Por esta razón, tanto para los usuarios como para los expertos, con este tipo de análisis se han obtenido dos indicadores, dependiendo de las diferentes localizaciones y aplicaciones de los distintos materiales propuestos, uno para la pavimentación y otro para el revestimiento, ambos formados a su vez por dos componentes. Sólo para el caso de expertos en la aplicación de pavimentos, aparece un componente principal, siendo el peso global de las variables diferente en cada caso de los propuestos. Asimismo, estos resultados revelan que, desde la perspectiva de la percepción subjetiva de la estética de los encuestados, los materiales de construcción se clasifican por versatilidad para el componente principal y para el componente secundario, agrupándose los materiales con el mismo grado de homogeneidad en zonas húmedas y en zonas resto de estancias.

Haciendo referencia al análisis de la calidad percibida, se identifican deficiencias debidas a la ignorancia de los usuarios respecto a las características técnicas y de prestaciones del material. De hecho, los resultados indican que existe una confusión entre la estética y la calidad percibida. Por ejemplo, resulta más fácil para los usuarios reconocer pétreos naturales (como mármol o granito) que distinguir entre los distintos tipos de materiales cerámicos (azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico o gres rústico). Paradójicamente, en ciertas ocasiones, los expertos que han adquirido en su formación académica conocimientos específicos sobre los materiales de construcción, no consideran las características técnicas de éstos a la hora de puntuar un solo material. Así, materiales versátiles como la pizarra o el vidrio, que pueden presentar una alta resistencia a la flexión, una buena resistencia a la abrasión y una baja absorción, no son considerados adecuados como materiales para pavimentar en un uso residencial. Por tanto, se considera que los expertos pueden estar influenciados por la estética percibida y que pueden dejar de lado características constructivas básicas del material, como la durabilidad o el mantenimiento del mismo. Como ejemplo de los pétreos se encuentra el mármol, caracterizado por una fácil alteración, difícil limpieza, baja durabilidad contra las agresiones químicas, facilidad de rayado... Otro ejemplo podría ser la madera, destinada para la aplicación de pavimentos interiores de la zona resto de estancias.

Por otro lado, es importante indicar que existe un grupo de materiales denominados versátiles, con una elevada calidad percibida tanto por usuarios como por expertos, para todas las aplicaciones y ubicaciones del material propuestas para el uso residencial. Sin embargo, este grupo también revela una cierta carencia en la formación de los expertos al no incluir en él, materiales versátiles como la pizarra, la pintura o el vidrio. En consecuencia, para aplicaciones de pavimentos, el grupo de materiales versátiles está compuesto por materiales cerámicos (gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), por pétreos naturales (mármol y granito) y por pétreos artificiales (terrazo). Según la calidad percibida por los usuarios y los expertos, el material mejor valorado y versátil para esta aplicación, independientemente de su ubicación, es el gres porcelánico. Para aplicaciones de revestimiento verticales, el grupo de materiales considerados versátiles está formado por materiales cerámicos (azulejo, gres esmaltado y gres porcelánico), por los pétreos naturales (mármol y granito) y por las pinturas, siendo el granito el material mejor valorado en las zonas húmedas y la pintura el mejor valorado en las zonas resto de estancias.

Otro de los objetivos de este trabajo de investigación consiste en averiguar si la percepción de la calidad de los materiales obtenida de los cuestionarios, se podía resumir mediante un indicador multidimensional, para su posterior utilización en el cálculo de la estimación del valor de mercado. Una vez más, se ha utilizado un modelo factorial para definir las variables más representativas, eliminando los factores de menor importancia. Igualmente, se consiguen dos indicadores dependiendo de las distintas aplicaciones y ubicaciones de los materiales propuestos, uno para los pavimentos y otro para los revestimientos, cada uno de ellos formado a su vez por dos componentes. Así, en el caso de los pavimentos, se evidencia un componente principal que relaciona la estética y la calidad de los materiales de zonas húmedas, de zonas exteriores y del edificio, frente al segundo componente, el cual relaciona la estética y la calidad de los materiales de la zona resto de estancias. De hecho, la formación de estos dos componentes es coherente con las propiedades técnicas de los materiales. En base a ellas, se distingue un componente constituido por materiales que se podrían considerar versátiles, frente a otro que indica aquellos materiales que son percibidos como adecuados exclusivamente para aplicaciones específicas. Por otro lado, en el caso de los revestimientos, se observa un comportamiento similar al caso de los pavimentos, aunque aquí el componente principal está fuertemente correlacionado con la estética y la calidad de los materiales de las zonas húmedas y exteriores, mientras que el segundo componente se refiere a los materiales de las consideradas zonas resto de estancias y edificio. A este respecto, se puede suponer que los materiales que fueron percibidos como adecuados para revestimientos tienen características técnicas adecuadas para aplicaciones específicas, además de contar con una gran tradición de uso en edificación y una fuerte compatibilidad con el medio ambiente en el cual se insertan.

Los resultados del análisis de las frecuencias de elección de los materiales más empleados en el uso residencial de primera ocupación por los expertos, ratifica sustancialmente los obtenidos en la investigación previa. También en este caso, resulta prioritario el hecho de considerar idóneo un material en función de la localización específica dentro del inmueble residencial. Es más, se confirma que los expertos prefieren como primera opción de frecuencias para las zonas húmedas los materiales versátiles, tales como materiales cerámicos (gres porcelánico, gres esmaltado, azulejo y gres rústico) o como materiales pétreos naturales (mármol y granito). Es importante incidir en la clara prioridad que adquiere el gres porcelánico respecto al resto de los materiales. Asimismo, en cuanto a las zonas resto de estancias, además de por la idoneidad del mismo para una ubicación concreta dentro del inmueble, el orden de preferencia de los materiales viene determinado por la idea social de que éstos simbolicen un mayor nivel adquisitivo y una mayor calidez. Con ello, el material más frecuente en estas estancias es la madera (tarima y parquet), eligiendo como alternativa el pétreo natural (mármol).

Por otro lado, es importante indicar que la frecuencia de elección no va asociada a la calidad técnica del material, sino a la coherencia entre valores estéticos y de calidad percibida, de modo que cuando aumenta la percepción estética positiva de un material, también se eleva el nivel de la percepción de calidad de la misma. Como ejemplos pueden citarse el gres rústico, la pizarra y el gres esmaltado, colocándose en las últimas posiciones en cuanto a la frecuencia de elección de un material, a pesar de tener buenas características técnicas tales como alta resistencia a la flexión, alta resistencia a la abrasión y un bajo nivel de absorción, que puede proporcionar al mismo tiempo, una fácil limpieza y un mantenimiento económico. También cabe mencionar que el mármol es el material elegido por los expertos como el más versátil, según el análisis realizado sobre el orden que éstos otorgan a los materiales de construcción en el uso residencial para la aplicación de pavimentos y revestimientos interiores.

Por tanto, los usuarios perciben la calidad de los materiales dando prioridad, en la mayoría de los casos, al aspecto cualitativo frente a la estética, en todas las aplicaciones consideradas. Sin embargo, a veces, su valoración implica cierta confusión entre los dos aspectos, tal vez motivados por una falta de conocimiento de las características técnicas de los materiales. No obstante, resulta útil evidenciar que existen otras condiciones que influyen significativamente en la percepción subjetiva de los usuarios. De hecho, cuando la percepción estética de un material aumenta, también lo hace la percepción de su calidad. Esto no indica necesariamente que exista una relación causal entre las dos variables, sino más bien que los juicios de valor se influyen recíprocamente en la mente del consumidor, dando lugar a uno de los tantos efectos “di framing” ya examinados anteriormente.

Además, existe un grupo de materiales que son considerados como versátiles tanto por los usuarios como por los expertos, con una elevada calidad percibida para pavimentos y revestimientos verticales. Sin embargo, los dos grupos de entrevistados muestran un diferente comportamiento debido a la falta de conocimientos técnicos relacionados probablemente con una formación académica diferente, que a menudo les lleva a considerar algunos materiales con calidad técnica inferior a la real.

Para la validación de la construcción de un índice de calidad percibida subjetiva de los materiales de construcción en el uso residencial, se decidió utilizar la técnica del Conjoint Analysis (cuyas condiciones se basan fundamentalmente sobre un modelo general explicativo del comportamiento del consumidor basado en el concepto “valor- utilidad”), teniendo en cuenta su larga tradición aplicativa de uso en el campo del marketing. En particular, se decidió utilizar el modelo de tipo “Adaptative”, que es el que permite llegar a obtener a una estimación estandarizada del valor- utilidad teniendo en cuenta distintas situaciones relativas a la ubicación y características de un determinado material en el hogar. De hecho, la forma en la que se percibe la calidad de los materiales según su posición en la vivienda, ha puesto en relieve que esta apreciación no corresponde con una valoración objetiva en base a criterios técnicos compartidos, confirmando una vez más que el consumidor está influenciado por una serie de factores cuando evalúa la calidad interior de una vivienda.

Asimismo, es necesario señalar que, a pesar del carácter subjetivo de la percepción del individuo, la elección de un determinado material en una cierta localización contiene en sí misma una información valiosísima acerca del sistema de preferencia. Así, la estimación estandarizada de la utilidad media de los materiales individuales resultó también condicionada por la posición de estos dentro de la vivienda, consideración útil para una definición más general de la calidad, así como de la versatilidad. También, la configuración de los niveles de los atributos que se presentaron a los encuestados, de hecho ha permitido individualizar la localización de sus preferencias por los materiales, útil para el cálculo de la estimación del valor de mercado.

Este razonamiento permitió, una vez más, subrayar la importancia de la percepción de la estancia de la vivienda donde se ubique el material para determinar el valor final de la propiedad. Además, en cuanto a la versatilidad de los materiales, se observó que todos los individuos reaccionaron de forma homogénea, respecto a una percepción claramente negativa, es decir, si no eran considerados apropiados y socialmente admitidos para esa localización y ubicación concreta, circunstancia que está en relación también, con factores de tipo económico, de mantenimiento y de durabilidad.

Por otro lado respecto a la percepción de la calidad técnica de un material y de la calidad estética son resultados de dos variables sinérgicas, tanto para los usuarios finales como para los expertos, considerada la importancia que se dio a su ubicación específica. Desde el punto de vista operativo las puntuaciones máximas atribuidas en el pavimento del salón y dormitorios (zonas resto de estancias) se dan en la madera, en las versiones parquet y tarima, mientras que en el baño y la cocina (zonas húmedas), la puntuación más elevada la adquieren los materiales cerámicos (gres porcelánico, gres rústico y gres esmaltado). La elección de los materiales mencionados, por otro lado bastante predecible, confirma el uso habitual de un determinado material, lo que le llevó a obtener un valor más alto, independientemente de sus especificaciones técnicas. No obstante, es importante recordar que en este caso, la falta de conocimiento real de las características técnicas de los materiales dio lugar a resultados que indican, una vez más, que existe confusión entre la estética y la calidad percibida. De nuevo, resultaba más fácil para los usuarios reconocer pétreos naturales que distinguir entre diferentes tipos de materiales cerámicos. Excepcionalmente, con una puntuación mínima, se permitió utilizar la pizarra para la pavimentación del baño. Por otro lado, las puntuaciones máximas de los revestimientos verticales interiores, se comprobó que para las zonas húmedas sólo se admitieron materiales versátiles, como por ejemplo los cerámicos, mientras que en la estancia cocina se eligió el gres rústico y en la estancia baño, el pétreo natural mármol. Para la zona resto de estancias, la pintura es la que se admitió en casi la totalidad de las ocasiones por ser una opción más barata y presentar diversidad de terminaciones, y se admitieron excepcionalmente el vidrio y el papel. Así pues, esta perspectiva tiene un particular impacto en el cálculo de la estimación del valor de mercado, ya que estos resultados ponen de manifiesto que desde la percepción subjetiva, los materiales de construcción se agrupan por grado de versatilidad.

En consecuencia, el concepto “valor-utilidad” de un material de construcción adecuado para revestimiento, asume un sentido más preciso, aunque no del todo racional, a la luz de la teoría del comportamiento del consumidor. Por ende, la maximización de la utilidad en pavimentos la adquiere la estancia salón, eligiendo la madera como el mejor material y admitiendo como segunda opción, el pétreo natural mármol. Y, La maximización de la utilidad en revestimientos verticales del resto de estancias la adquiere de nuevo la estancia salón, con una clara preferencia por la pintura, y admitiendo como materiales alternativos el papel y el vidrio. En cuanto a las zonas húmedas, como la cocina, los revestimientos verticales están marcados por los materiales cerámicos, que adquirieron un mayor nivel de utilidad, aunque en menor medida en comparación con los casos anteriores.

Un desarrollo posterior de la investigación sobre la percepción de la calidad de los materiales de construcción, con el fin de contribuir a un mejor cálculo de la estimación del valor de mercado, debería prever, por lo tanto, una estrecha comparación que acerque la calidad percibida subjetiva hacia la calidad percibida objetiva. Es importante destacar que la posibilidad de conocer la opinión de un usuario o

técnico en la materia sobre la percepción de la calidad subjetiva de los materiales de construcción, no corresponde exclusivamente al Análisis Conjunto Adaptativo ni a otros métodos des-composicionales.

Sin embargo, este experimento ha representado un primer paso con el fin de conocer el valor- utilidad en este tipo de percepción. Además, se han disminuido al mínimo algunos efectos asociados con la subjetividad de las opiniones verificadas utilizando otros métodos menos formalizados, tales como la encuesta de opinión. Asimismo, esta técnica del ACA ha permitido una adaptación al caso de estudio y, por tanto, ha demostrado ser lo suficientemente flexible. Por último, cabe reseñar que las conclusiones a las que se ha llegado a través de la contrastación empírica del Análisis Conjunto Adaptativo, son coherentes con el estudio precedente y consecuentemente, permiten verificar y validar el contenido de la hipótesis de la investigación.

Por otro lado, los resultados obtenidos mediante la utilización de las dos metodologías de esta investigación, en términos de preferencia de utilización de cada material para la aplicación de pavimentos y revestimientos tanto en zonas húmedas como en zonas de resto de estancias, muestra una clara coincidencia en la estimación estandarizada de la utilidad para las dos aplicaciones arriba mencionadas. Centrándonos en la base práctica, los materiales mejor percibidos en las dos metodologías, tanto por los usuarios como por los expertos, son los materiales que se han denominado previamente como versátiles, es decir, madera, cerámicos, pétreos naturales, y en la pared, la pintura y los papeles. Particularmente para las aplicaciones de pavimentos en salón y dormitorios, el material percibido con maximización de utilidades es la madera, aceptándose en menor medida el mármol como material adecuado para todas las estancias (excepto para la cocina), cuestión que una vez más ratifica la primacía de las preferencias estéticas de los usuarios por la calidad del material. Del mismo modo, en revestimientos verticales los usuarios prefieren sin duda alguna la pintura, aunque admitan en menor medida el papel debido posiblemente a que presenta un bajo coste y unas elevadas posibilidades decorativas.

No se debe de olvidar que esta investigación se ha centrado en el estudio de materiales de construcción en la provincia de Alicante para el uso residencial de primera ocupación. Por ello, sería deseable realizar estudios más longitudinales en el tiempo, buscando la representatividad de las contestaciones o valoraciones a través de una muestra más significativa recogida en todo el Estado español, y que considerara en más profundidad la calidad de vida del encuestado.

La confirmación de la validez de los resultados obtenidos con ambas metodologías en esta investigación, ha facilitado al grupo de expertos en la disciplina de la valoración, una visión más específica sobre la percepción de los materiales de construcción en el uso residencial, útil para mejorar el cálculo de la estimación del valor de mercado.

En síntesis, este trabajo de investigación ha tenido por objeto la construcción de un índice sintético compuesto de calidad percibida de los materiales de construcción para el uso residencial, centrándose en el problema de la percepción subjetiva. Obviamente, deja también varias líneas de investigación abiertas, en el sentido de que ofrece algunas herramientas para la realización de las estimaciones de percepciones a nivel de los materiales de construcción en la arquitectura, pero ciertamente no agota un debate mucho más amplio sobre la fenomenología del valor y el proceso de elección individual.

6. 2. LIMITACIONES DEL TRABAJO EMPÍRICO

El experimento empírico aquí analizado presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas:

La primera está relacionada con el hecho de haber desarrollado la investigación solamente en la provincia de Alicante en un espacio temporal concreto, impidiendo extender así las consideraciones obtenidas a un contexto territorial más amplio.

La segunda limitación está relacionada con el diseño del experimento, ya que se realiza exclusivamente para un uso de vivienda de primera residencia obviándose la segunda residencia, lo cual debería ser también verificado posteriormente con una muestra más grande de la población. Además, durante la fase de recogida de los datos, se ha podido constatar que las preguntas eran, quizá, demasiado numerosas. Al mismo tiempo, se podrían haber ampliado los usos de las estancias en el ámbito residencial (según los cuales se estructuró el conjunto de las preferencias sujetas a los encuestados), pudiéndose diseñar de una manera diferente, con una mayor riqueza de detalles. Por ejemplo, también se podría haber recopilado información sobre las zonas de pasillos, dormitorios (divididos en principal y secundarios), y así sucesivamente, teniendo en cuenta también los aspectos distributivos de las viviendas. Sin embargo, es importante reflexionar que no se podría realizar una réplica exactamente igual para casos de estudio como el uso terciario, hotelero, o industrial ya que los usuarios seleccionados para la investigación deben tener conocimiento de la edificación, en caso contrario no serían capaces de percibir adecuadamente la calidad de los materiales.

La tercera de ellas se refiere al método de muestreo que, en lugar de considerar a la población en su conjunto total, debía haberse estratificado mejor, como por ejemplo respecto a las franjas de edad, para representar mejor a la población total de la provincia de Alicante. Cabe recordar que este límite se debe, en parte, a la dificultad de localizar a personas dispuestas a colaborar voluntariamente en este estudio.

Además, se han excluido algunos segmentos de la población, como los usuarios ingresados en hospitales, residencias de la tercera edad, hoteles, etc., así como determinados segmentos sociales (usuarios con rentas muy altas o muy bajas). Para remediar estas limitaciones y poder validar los resultados, se utilizó posteriormente la técnica del Análisis Conjunto Adaptativo, basada para este propósito en una muestra independiente. Asimismo, es importante incidir en que no se ha considerado de forma amplia y específica la calidad de vida de los entrevistados (únicamente se considera desde el punto de vista empírico en sus variables socio-demográficas).

Paralelamente, en el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de la Provincia de Alicante, se llevó a cabo otra recogida de datos, relacionada con las opiniones de los expertos. Todas estas entrevistas tuvieron que ser realizadas en horario laboral, aspecto que ha condicionado levemente los resultados, ya que la preocupación de los participantes era de no dedicar demasiado tiempo en dar las respuestas.

Por otro lado, se debe mencionar la imposibilidad de haber realizado más encuestas en el Colegio Oficial de Arquitectos de la Provincia de Alicante, factor que hubiera enriquecido, sin duda, la información obtenida.

Por lo que respecta a este último aspecto, es importante destacar que, por su similitud en conocimientos técnicos, el número de profesionales entrevistados puede ser considerado suficiente aún no siendo muy elevado y no ser una muestra perfectamente representativa de toda la provincia de Alicante. A este respecto, se matiza que el uso de la técnica de la Conjoint Analysis ha ayudado a paliar esta limitación.

Es oportuno recordar que la medida de algunas variables se basa en apreciaciones subjetivas de los entrevistados. Consecuentemente, aunque a nivel estadístico se considere que este enfoque ha mostrado su validez en estudios de similar naturaleza al desarrollado, no estaría de más valorar la posibilidad de incluir una muestra de mayor tamaño para la parte del estudio experimental.

También es importante tener en cuenta la inclusión de medidas objetivas de la calidad de los materiales en futuros trabajos de investigación, tanto en lo que concierne a los profesionales, como en lo que respecta a los usuarios finales, con el objetivo de reforzar la validez de la medición obtenida.

En último lugar, llegamos a la conclusión de que se podría mejorar la medición de la percepción estética de los materiales de construcción teniendo en consideración su aplicación en otras estancias del hogar.

6.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL TRABAJO

A continuación se mencionan algunas posibles líneas futuras de investigación en relación a la temática propuesta en esta tesis doctoral:

En primer lugar, sería posible completar la investigación teniendo en cuenta las preferencias individuales en relación a otras partes de la vivienda (no consideradas dentro de este primer estudio), como por ejemplo los pasillos, los dormitorios secundarios, etc., con el objetivo de ampliar y mejorar los resultados de la investigación. Esta propuesta podría ayudar a identificar los materiales más versátiles para estas localizaciones específicas, lo que permitiría una mejor definición de su grado de relevancia y adaptabilidad, así como su nivel de satisfacción por parte de la población.

En un segundo lugar, se podría considerar el desarrollo de una investigación que permita la réplica de éste caso de estudio a otros sectores del ámbito inmobiliario, como el uso residencial de segunda residencia precisamente con el fin de verificar si realmente hay o no materiales versátiles genéricos en la arquitectura de nuestro país. También, se podría realizar un estudio dinámico que analice en el tiempo los cambios que se producen en relación a la percepción de los materiales de construcción. En este contexto se recomienda incluir la utilización de grupos de discusión ya que podría ser útil para ampliar aún más la base de datos de esta investigación.

En un tercer lugar y a pesar de que esta investigación se centró y llevó a cabo en unos espacios de tiempo y lugar concretos, resultaría muy apropiado realizar estudios más extensos de tipo territorial, más articulados en cuanto a las dinámicas de percepción social, con muestras más amplias de la población y buscando la representatividad de las hipótesis que generalicen los resultados.

Finalmente, se hace referencia a la intención de completar este trabajo con una comparación de las calidades obtenidas en diversas empresas de tasación. De este modo sería posible obtener un índice sintético de calidad percibida de los materiales de construcción en el uso residencial, que realmente puede ser utilizado en el cálculo de la determinación del valor de mercado. Esta línea de investigación permitirá además, profundizar en otro aspecto ignorado, debido a que al llevar a cabo la investigación todavía a día de hoy, no se ha clarificado cómo graduar la percepción en la calidad de los materiales de construcción del uso residencial o cualquier otro uso en la utilización de la técnica de comparación para la valoración/tasación de inmuebles.

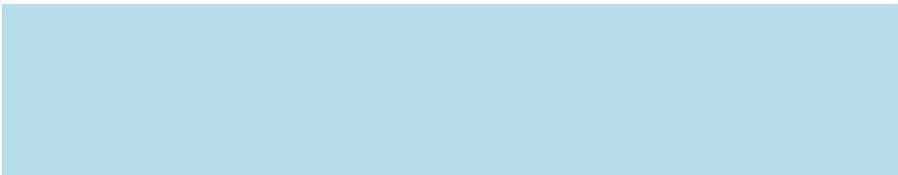
Como resultado, con el futuro desarrollo de este trabajo se espera que se elaboren algunas directrices y pautas (lo más automatizadas posibles) que permitan su inclusión dentro de los procedimientos de estimación de valor de mercado, intentando con esto, mejorar su fiabilidad (acotando su desviación) en relación con la fenomenología aquí analizada.

Se pretende, entre otras cosas, ampliar este trabajo a las empresas privadas de la provincia de Alicante dedicadas al sector de los materiales de construcción, para que comprendan y consideren los resultados obtenidos de este trabajo de investigación.

En resumen, esta tesis podría ser el punto de partida de una línea de investigación futura que podría ayudar a las empresas de tasación/valoración a mejorar de manera significativa su labor en el campo de la valoración inmobiliaria.

SINTESIS DEL CAPÍTULO VI

En el capítulo VI se resumen la conclusiones sobre la base de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, tanto por lo que se refiere a la parte teórica como por lo que se refiere a la aplicación empírica. Además, se trata de identificar futuras líneas de investigación que podrían resultar de estos primeros resultados.



VOLUME II

CAPITOLO VI

CONCLUSIONI, LIMITI E FUTURE LINEE DI RICERCA

6. 1. CONCLUSIONI FINALI**6.1.1 DELIMITAZIONE CONCETTUALE.**

Attraverso la precedente esposizione sono state esplicitate alcune principali considerazioni. Nel presente capitolo si cerca di riprendere quelle più importanti, con particolare riguardo a ciò che ha costituito la base per sviluppare, a livello interpretativo e operativo, un approccio idoneo alla costruzione di un indice sintetico di qualità percepita dei materiali da costruzione ad uso residenziale.

Queste conclusioni non intendono tanto tornare sugli aspetti teorici e metodologici precedentemente enucleati, quanto sintetizzare le conseguenze, sul piano più operativo, derivate dall'analisi e dal processo investigativo applicati al caso di studio. L'obiettivo, fissato inizialmente, è stato quello di analizzare il ruolo della percezione della qualità dei materiali da costruzione nella determinazione della stima del valore di mercato, in riferimento alla procedura comparativa. Le motivazioni risiedono principalmente nella possibilità di affinare le procedure di stima del valore di mercato tenendo conto anche di questo aspetto.

Nei prossimi paragrafi vengono, in primo luogo, riprese alcune considerazioni critiche svolte a proposito del concetto di valore-utilità, anche in relazione alla stima del valore di mercato.

In secondo luogo, sono riassunte alcune conclusioni a proposito della costruzione dell'indice sintetico di qualità percepita dei materiali da costruzione utilizzando, sia le tecniche statistiche multivariate, sia *l'Adaptive Conjoint Analysis*.

In terzo luogo, sono messi in evidenza i limiti di questo esperimento, in riferimento alle tecniche di cui sopra, comuni per altro alla maggior parte degli studi condotti su questi argomenti.

Infine, questo capitolo si conclude con un'apertura nei confronti di future linee di ricerca, raccomandando un avanzamento nella costruzione di indici di qualità percepita dei materiali da costruzione per usi diversi da quello residenziale, come le destinazioni collettive, commerciale, ecc.

6.1.2 CONCLUSIONI FINALI.

Nel secondo capitolo si è voluto sottolineare come uno dei passaggi fondamentali nella storia del concetto di valore-utilità sia stato il contributo della scuola marginalista e il passaggio a un calcolo dell'utilità basata sull'osservazione delle scelte del consumatore. Nondimeno si è desiderato mettere in luce come il concetto di utilità decisionale – fondata sulla scelta rivelata nel mercato – sia stato successivamente messo in discussione dalle scienze comportamentali. In particolare, il concetto di comportamento razionale e massimizzante lo stato di benessere soggettivo dell'individuo è stato sostituito da una visione diversa, ove assumono grande importanza le euristiche che spiegano e determinano scelte inevitabilmente imperfette. Si è anche ribadito come le scienze estimative restino fondamentalmente ancorate all'approccio economico neoclassico e come le procedure comparative per la stima del valore di mercato non siano normalmente in grado di tenere conto degli aspetti soggettivi e contestuali, che invece spiegano molte volte le deviazioni dei valori immobiliari da quello più probabile. Il problema della percezione della qualità di un immobile, dei suoi differenti componenti – da parte dell'utente finale ma anche dell'esperto di settore – è sembrato un ottimo spunto per mettere in evidenza il contrasto tra procedure oggettive per la stima del valore di mercato e comportamenti reali soggettivi coinvolti nella scelta. Così, questa tesi ha voluto essere un primo contributo nella direzione di una discussione sulla procedure di stima dirette e su come in esse possa essere proficuamente integrato il contributo delle scienze comportamentali e di metodologie non convenzionali.

Per quanto riguarda i risultati della ricerca empirica, l'esperimento ha contribuito a chiarire il processo decisionale alla base della scelta dei materiali da costruzione ad uso domestico, da parte degli utenti finali e degli esperti di settore.

I risultati principali sono riassunti qui di seguito.

Per ciascun acquirente la percezione è un fenomeno dinamico e totalmente personale, che si basa sullo stato di utilità finale, ma anche su desideri, valori ed esperienze precedenti. Il consumatore seleziona, organizza e interpreta le informazioni che riceve attraverso i sensi e pertanto la percezione varia da individuo a individuo, nonostante le persone possano trovarsi nelle stesse condizioni quando operano la scelta. In realtà, l'individuo tende a percepire più facilmente ciò che desidera o di cui necessita. Per questo, egli ha una maggiore predisposizione a recepire un certo livello di qualità di un certo materiale che soddisfa le sue precedenti aspettative.

D'altra parte, il consumatore tende a crearsi una certa idea della qualità di un interno, atteggiamento che lo porta a ignorare parte degli elementi rilevanti anche da un punto di vista tecnico o prestazionale. Ecco perché, in realtà, la piena considerazione della qualità delle finiture d'interni nel processo d'acquisto di un immobile sarà condizionata anche da elementi non strettamente razionali, di modo che gli individui sembrano colpiti da alcuni aspetti che li conducono a selezionare l'opzione che soddisfa maggiormente l'attitudine circa un bisogno, più che il bisogno effettivo. È importante sottolineare che indipendentemente dal fatto che si tratti di pavimentazioni o di finiture verticali, gli utenti finali percepiscono poco le differenze tra i materiali da costruzione ad uso residenziale. Occorre ricordare che essi valutano positivamente quei materiali che sono considerati appropriati per un certo tipo di finitura e li penalizzano invece, fornendo un punteggio molto basso di percezione estetica, quando sono utilizzati in modo considerato poco idoneo. Un esempio per quanto riguarda l'applicazione di pavimentazioni sarebbe il marmo, ha segnato positivamente in bagno (valori vicini a 6) e punteggi bassi sulla terrazza (valori vicini a 4). Per quanto riguarda l'applicazione di finiture verticali, un esempio sarebbe il gres smaltato, valutato positivamente in cucina (valori vicini a 5) e con punteggi molto bassi sulla terrazza (valori vicini a 3,5). Questo atteggiamento potrebbe essere dovuto anche a fattori quali il prezzo, la facilità di manutenzione, la durabilità e la mancanza di conoscenza di alcune delle caratteristiche tecniche e prestazionali dello stesso materiale proposto.

I risultati relativi ai punteggi di percezione estetica più alti sono coerenti con il sistema costruttivo in uso e comune a tutta la provincia di Alicante. In contrasto con questo risultato si rileva che la scelta del legno per pavimenti interni nella zona delle altre stanze – soggiorno e camera da letto – segna chiaramente le preferenze estetiche degli utenti per la qualità di questo materiale, oltre a possibili implicazioni sociali derivate da elementi simbolici e da un livello più elevato di comfort. Inoltre, la scelta della pittura murale nei rivestimenti verticali della zona altre stanze segnala invece che la preferenza va nella direzione del più basso costo unito alla possibilità di accedere a un'ampia gamma di soluzioni decorative.

È importante sottolineare che dal punto di vista della percezione estetica, gli utenti pensano che ci sia un gruppo di materiali particolarmente versatili e con un alto valore estetico, per tutte le situazioni e gli abbinamenti proposti a livello sperimentale. Questo gruppo è composto da materiali ceramici (gres rustico, gres smaltato e gres porcellanato) e da materiali lapidei (marmo, ardesia e granito).

È poi opportuno ricordare che uno dei principali obiettivi di questa ricerca era quello di scoprire se la percezione estetica dei materiali di costruzione ad uso domestico poteva essere sintetizzata attraverso un indicatore multidimensionale, da introdurre successivamente nel calcolo della stima del valore di mercato. A tale scopo, è stata usata l'analisi in componenti principali che ha permesso di ridurre il numero di variabili. Concludendo che tale metodologia ha permesso di raggruppare gli elementi relativi alla percezione dei materiali da costruzione in componenti che spiegano la maggior parte della variazione osservata nelle risposte offerte da utenti ed esperti. Ciò ha permesso di ottenere un modello più semplice, ma ugualmente efficace, utile a osservare l'influenza di ogni variabile su ciascuna componente. Ecco perché, con questo tipo di analisi, per gli utenti come per gli esperti, si sono ottenuti due indicatori, a seconda delle diverse destinazioni e posizioni occupate dai diversi materiali, uno per le pavimentazioni e uno per le finiture d'interni, entrambi costituiti a loro volta da due componenti. Solo nel caso degli esperti e a proposito della pavimentazione, dove è presente un'unica componente principale, il peso globale delle variabili è differente. Anche, questi risultati rivelano che, dal punto di vista della percezione soggettiva degli intervistati, i materiali da costruzione vengono classificati per versatilità nel componente principale e nel componente secondario, raggruppandosi con lo stesso grado di omogeneità in zone umide e nelle altre stanze.

Facendo riferimento all'analisi della qualità percepita si sono identificate le carenze dovute all'ignoranza degli utenti a proposito delle caratteristiche tecniche e prestazionali del materiale. Infatti, i risultati indicano che c'è confusione tra estetica e qualità percepita. Ad esempio, è più facile per gli utenti riconoscere le pietre naturali – come un marmo o un granito – piuttosto che distinguere tra diversi tipi di materiali ceramici, come piastrelle, gres smaltato, gres porcellanato o gres rustico. Paradossalmente, a volte, gli esperti che hanno acquisito nella loro formazione conoscenze specifiche sui materiali da costruzione, non considerano le caratteristiche tecniche di questi quando si tratta di valutare un singolo materiale. Così, materie versatili, come l'ardesia o il vetro, che possono presentare un'elevata resistenza alla flessione, buona resistenza all'abrasione o basso assorbimento, non sono considerati adatti per la pavimentazione ad uso domestico. Di conseguenza, si ritiene che gli esperti possano essere influenzati dall'estetica percepita e che possano lasciare da parte le caratteristiche costruttive, come la durata o la facilità nella manutenzione del prodotto. Come esempio di questo fenomeno può essere richiamato il caso del marmo, caratterizzato da una facile alterazione, da difficoltà di pulizia e da scarsa durabilità contro gli attacchi chimici. Un altro esempio potrebbe essere costituito dal legno, destinato ai pavimenti interni nella zona delle cosiddette altre stanze.

D'altra parte, è importante ricordare che esiste un gruppo di materiali definito versatile, con un elevato livello di qualità percepita dagli utenti e dagli esperti, per tutte le posizioni proposte. Tuttavia, questo gruppo mette anche in evidenza una certa carenza del giudizio degli esperti, che sono incapaci di includere al suo interno materiali quali l'ardesia, la pittura murale o il vetro. Cioè, per le pavimentazioni, il gruppo di materiali considerati versatili è composto da materiali ceramici – gres rustico, gres smaltato e gres porcellanato –, dalle pietre naturali – marmo e granito – e dal pavimento alla veneziana. Secondo la qualità percepita dagli utenti ed esperti, il materiale più apprezzato e versatile per la pavimentazione, indipendentemente dalla sua ubicazione, è il gres porcellanato. Per le applicazioni nei rivestimenti verticali, il gruppo di materiali considerati versatili è composto da materiali ceramici – piastrelle, gres smaltato e gres porcellanato –, dalle pietre naturali – marmo e granito – e dalla pittura murale, essendo il granito quello più apprezzato nelle zone umide e la pittura quello meglio valutato nella zona altre stanze.

Un altro obiettivo della ricerca consisteva nello scoprire se la percezione della qualità dei materiali ottenuta dai questionari, potesse essere riassunta da un indicatore multidimensionale, da utilizzarsi successivamente nella stima comparativa del valore di mercato. Ancora una volta, è stato utilizzato un modello fattoriale per definire le variabili più rappresentative, eliminando i fattori di minore importanza. Inoltre, si ottengono due indicatori, a seconda delle diverse posizioni dei materiali, uno per i pavimenti e l'altro per i rivestimenti, ciascuno di essi costituito da due componenti. Così, nel caso dei pavimenti, si evidenzia un componente principale che riguarda l'estetica e la qualità dei materiali delle zone umide e delle zone esterne, a fronte di un secondo componente, che riguarda l'estetica e la qualità dei materiali della zona altre stanze. La creazione di questi due componenti è coerente con le caratteristiche tecniche dei materiali. Sulla base di esse, si distingue un componente costituito da materiali che possono essere considerati versatili, a fronte di un altro che indicherebbe quei materiali che sono percepiti come adatti esclusivamente ad applicazioni specifiche. D'altra parte, nel caso dei rivestimenti, si è osservato un comportamento simile al caso dei pavimenti. Ma qui il componente principale è fortemente correlato all'estetica e alla qualità dei materiali delle zone umide ed esterne, mentre il secondo componente è riferito ai materiali delle cosiddette altre stanze. A tale proposito si può ipotizzare che i materiali che sono stati percepiti come adatti per i rivestimenti abbiano caratteristiche tecniche adatte ad applicazioni specifiche, oltre che avere una lunga tradizione d'uso nel settore e una forte compatibilità con l'ambiente nel quale sono inseriti.

I risultati dell'analisi delle frequenze di scelta dei materiali ad uso residenziale delle preferenze degli esperti confermano sostanzialmente quelli ricavati nell'inchiesta precedente. Risulta pertanto, anche in questo caso, prioritario il fatto di considerare un materiale adatto in funzione della sua posizione specifica all'interno dell'appartamento. In più, viene confermato che gli esperti preferiscono come prima scelta delle frequenze per le zone umide materiali versatili, come materiali ceramici – gres porcellanato, gres smaltato, piastrelle e gres rustico – o come materiali lapidei naturali– marmo e granito –. È importante rilevare una chiara priorità che viene data al gres porcellanato rispetto agli altri materiali. Nelle altre camere l'ordine di preferenza dei materiali, oltre che per la sua adeguatezza in una posizione specifica, è determinato probabilmente a possibili implicazioni sociali derivate da elementi simbolici e da un livello più elevato di comfort. Così, il materiale preferito in queste camere è il legno – pavimenti in laminato e parquet – e, in alternativa, il marmo.

D'altra parte, è importante ricordare che la frequenza di scelta non è riferita tanto alla qualità tecnica del materiale, ma alla coerenza tra valore estetico e qualità percepita, di modo che quando aumenta la percezione estetica, sale anche il livello di percezione della qualità dello stesso. Come esempio possono essere citati il gres rustico, l'ardesia e il gres smaltato che sono posizionati nelle ultime posizioni come frequenza di scelta, anche se hanno buone caratteristiche tecniche, come l'elevata resistenza alla flessione e all'abrasione e un basso livello di assorbimento, che può fornire, allo stesso tempo, una facile pulizia e manutenzione. Inoltre, il marmo è il materiale scelto dagli esperti come il più versatile, secondo l'ordine ricavato nella pavimentazione e nelle finiture d'interni.

Di conseguenza, gli utenti percepiscono la qualità dei materiali dando priorità, nella maggioranza dei casi, all'aspetto qualitativo a fronte di quello estetico, in tutte le posizioni considerate. Tuttavia, a volte, la loro valutazione comporta una certa confusione tra i due aspetti, forse motivata da una possibile mancanza di conoscenza delle reali caratteristiche tecniche dei singoli materiali. Tuttavia, è utile evidenziare che ci sono altre condizioni che influenzano significativamente la percezione soggettiva degli utenti finali. Infatti, quando aumenta la percezione estetica di un materiale, lo stesso avviene anche per la percezione della sua qualità. Ciò non indica necessariamente che vi sia un legame causale tra le due variabili, quanto piuttosto che i giudizi si influenzino reciprocamente nella mente del consumatore, dando origine a uno dei tanti effetti di *framing* già richiamati precedentemente.

Inoltre, esiste un gruppo di materiali che sono considerati, dagli utenti come dagli esperti, come versatili, con un'elevata qualità percepita sia per le pavimentazioni, sia per i rivestimenti delle pareti verticali. Tuttavia, i due gruppi di intervistati mostrano un differente comportamento, dovuto a una mancanza di conoscenze tecniche legate probabilmente a una diversa formazione, che spesso li porta a considerare alcuni materiali di qualità tecnica inferiore a quella effettiva.

Per la validazione della costruzione di un indice di qualità percepita dei materiali da costruzione ad uso domestico, si è deciso di utilizzare la tecnica della *Conjoint Analysis* – i cui presupposti si basano fondamentalmente su un modello generale esplicativo del comportamento del consumatore fondato sul valore-utilità – tenuto conto della sua lunga tradizione applicativa nel campo del marketing. In particolare, si è deciso di utilizzare il modello di tipo “adattivo”, che è quello che consente di pervenire a una stima standardizzata del valore-utilità tenendo conto di molteplici situazioni inerenti la posizione e le caratteristiche di un certo materiale nell’ambiente domestico. Infatti, il modo di percepire la qualità dei materiali in base alla loro posizione ha messo tuttavia in rilievo che questo apprezzamento non corrisponde a una valutazione oggettiva, basata su criteri tecnici condivisi, confermando ancora una volta che il consumatore è influenzato da una serie di fattori quando valuta la qualità di un interno.

Occorre poi sottolineare che, nonostante il carattere soggettivo della percezione dell’individuo, la scelta di un certo materiale in una certa posizione contiene in sé un’informazione preziosa circa il sistema di preferenze. Così, la stima standardizzata dell’utilità media dei singoli materiali è risultata condizionata anche dalla posizione di questi all’interno dell’appartamento, considerazione utile a una definizione più generale di qualità anche come versatilità. Inoltre, l’impostazione dei profili da sottoporre agli intervistati ha in effetti portato a individuare la posizione di un materiale preferita dagli individui, utile nel calcolo della stima del valore di mercato.

Questo ragionamento consente, ancora una volta, di sottolineare l’importanza della percezione dell’ambiente domestico nella determinazione del valore di un immobile. A proposito della versatilità dei materiali, si è potuto osservare che tutti gli individui reagiscono omogeneamente per quanto riguarda una percezione chiaramente negativa, ossia se non considerano appropriato o socialmente accettabile un certo materiale in una certa posizione, anche in relazione a fattori economici, di manutenzione e di durata.

D'altra parte, per quanto riguarda alla percezione della qualità tecnica di un materiale e fattore estetico sono dunque risultate due variabili sinergiche, tanto per gli utenti finali che per gli esperti, considerata l'importanza che è stata data alla loro ubicazione specifica. Dal punto di vista operativo, i punteggi massimi attribuiti alla pavimentazione del salotto e delle camere da letto – zone altre stanze – riguardano il legno, nella versione parquet e laminato, mentre nelle zone umide – bagno e cucina –, il punteggio più alto viene attribuito ai materiali ceramici, come gres porcellanato, gres rustico e gres smaltato. La scelta, per altro abbastanza prevedibile, considerato quanto affermato precedentemente, conferma la consuetudine d'uso di un certo materiale che rimanda a un valore più elevato, indipendentemente dalle specifiche tecniche. Tuttavia, è importante ricordare che, in questo caso, la mancanza di reale conoscenza delle caratteristiche tecniche dei materiali, porta a risultati che indicano, ancora una volta, che vi è confusione tra aspetto estetico e qualità percepita. Ancora una volta, è più facile, per i consumatori finali, riconoscere i materiali lapidei, piuttosto che distinguere tra diversi tipi di materiali ceramici. Eccezionalmente, ma con un punteggio minimo, sembrerebbe apprezzato l'utilizzo dell'ardesia per la pavimentazione del bagno. Inoltre, circa i punteggi massimi delle finiture verticali, è stato constatato che per le zone umide sono apprezzati solo materiali versatili, come i ceramici, mentre per la zona della cucina viene preferito il gres rustico e nel bagno il marmo. Per le cosiddette altre stanze, la pittura murale è quella considerata più a buon mercato e sono ammessi eccezionalmente il vetro e la carta da parati. Così, questa prospettiva ha un particolare impatto nel calcolo della stima del valore di mercato poiché questi risultati rivelano che i materiali da costruzione sono raggruppati per grado di versatilità.

Di conseguenza, il concetto di valore-utilità di un materiale adatto alle finiture d'interni assume un senso più preciso, ancorché non del tutto razionale, alla luce della teoria del comportamento del consumatore. Pertanto, il raggiungimento della massima utilità nella scelta di una pavimentazione riguarda il soggiorno, scegliendo il legno come miglior materiale e ammettendo, come seconda scelta, il marmo. E nelle finiture verticali della cosiddette altre stanze è ancora il soggiorno che emerge come importanza, con una netta preferenza per la pittura murale e ammettendo, come materiali alternativi, la carta da parati e il vetro. Per quanto riguarda le zone umide, come la cucina, le preferenze per i rivestimenti verticali vanno a favore della ceramica, che raggiungono un maggiore livello di utilità, anche se in misura minore rispetto ai casi precedenti.

Un ulteriore sviluppo dello studio sulla percezione della qualità dei materiali da costruzione, al fine di poter contribuire a un miglioramento della stima del valore di mercato, dovrebbe dunque prevedere uno stretto confronto tra qualità soggettiva percepita e qualità oggettiva. È importante ricordare che le possibilità di conoscere l'opinione di un utente, o di un esperto, sulla qualità soggettiva dei materiali per le finiture d'interni, non si esauriscono sicuramente nella tecnica della *Adaptive Conjoint Analysis* o di altri metodi comparativi.

Tuttavia, questo esperimento ha rappresentato un primo passo per poter attribuire un valore-utilità a questo tipo di percezione. Inoltre, si è limitato al minimo alcuni effetti legati alla soggettività delle opinioni che si verificano utilizzando altri metodi meno formalizzati, come le indagini di opinione. Inoltre, questa tecnica ha consentito un adattamento al caso e si è dunque rivelata sufficientemente flessibile. Infine, si può notare che le conclusioni alle quali si è pervenuti attraverso l'analisi empirica sviluppata con l'*Adaptive Conjoint Analysis*, sono coerenti con lo studio precedente e, quindi, consentono di convalidare il contenuto relativo alle ipotesi di ricerca.

D'altra parte, i risultati, in termini di preferenza relativa a ciascun materiale utilizzabile nelle pavimentazioni e nei rivestimenti d'interni, sia in zone umide, sia nelle cosiddette altre stanze, mostrano un'evidente coincidenza nelle due applicazioni sopra menzionate. Ancora una volta è utile ribadire che i materiali preferiti, dagli utenti come dagli esperti, sono quelli che abbiamo definito in precedenza come versatili, ossia legno, ceramica, pietra naturale e, in parte, pittura murale e carta da parati. In particolare, per le pavimentazioni in soggiorno e camera da letto, i materiali preferiti sono il legno e, in misura minore, il marmo, come materiale adatto a tutte le camere – tranne la cucina –, fatto che sottolinea ancora una volta il primato del fattore estetico. Allo stesso modo, per i rivestimenti verticali, gli utenti preferiscono senza dubbio la pittura murale e, in misura minore, la carta da parati, a causa probabilmente del basso costo e dell'elevata gamma di scelta decorativa.

Infine, occorre ricordare che questa ricerca è stata implementata nella provincia di Alicante su fabbricati ad uso residenziale. Tuttavia, sarebbe opportuno poter condurre ulteriori studi, attraverso campioni significativi riguardanti tutta la Spagna e considerare in modo più approfondito le condizioni di vita degli utenti e degli esperti. La conferma della validità dei risultati ottenuti con le due metodologie sullo stesso caso di studio, ha potuto comunque già fornire, ai gruppi di esperti nella disciplina della valutazione, una visione più dettagliata del fenomeno della percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale utili a migliorare la stima del valore di mercato.

In sintesi, questo lavoro di ricerca ha avuto per oggetto la costruzione di un indice sintetico di qualità percepita dei materiali da costruzione ad uso domestico, focalizzandosi sul problema della percezione soggettiva. Ovviamente esso lascia alcune questioni aperte, nel senso che fornisce alcuni strumenti per la stima della percezione della qualità architettonica, ma certo non esaurisce una discussione molto più ampia sulla fenomenologia del valore e sul processo di scelta individuale.

6. 2. LIMITAZIONI DEL LAVORO EMPIRICO

L'esperimento empirico qui riassunto presenta ovviamente alcuni limiti che devono essere considerati.

Il primo è legato al fatto dell'aver sviluppato la ricerca solo nella provincia di Alicante in un lasso temporale specifico, e ciò ha ovviamente impedito di estendere le considerazioni svolte a un contesto territoriale più ampio.

Il secondo è invece relativo al design dell'esperimento, dal momento si è preso in considerazione solo il settore residenziale della prima casa, escludendo le altre abitazioni, motivo per cui occorrerebbe verificare le stesse ipotesi anche su campioni più ampi di popolazione. Inoltre, durante la fase di raccolta delle informazioni, si è potuto constatare che le domande erano forse un po' troppo numerose, mentre l'articolazione in stanze – secondo la quale è stato strutturato il set delle preferenze sottoposte agli intervistati – avrebbe potuto essere concepita anche in modo diverso, con una maggiore ricchezza di dettagli. Ad esempio, si sarebbero potute raccogliere informazioni anche su locali quali i corridoi, gli studi, le camere da letto, divise in principali e secondarie e così via, prendendo eventualmente anche in considerazione gli aspetti distributivi degli alloggi. Tuttavia, è importante ricordare che non è possibile replicare questa stessa ricerca nei settori terziario, industriale o alberghiero, perché gli intervistati devono essere consapevoli della destinazione d'uso che stanno considerando; in caso contrario, non sarebbero in grado di percepire correttamente la qualità dei materiali.

Il terzo limite riguarda invece il metodo di campionamento che, invece di considerare la popolazione nel suo complesso, avrebbe potuto essere meglio stratificato, ad esempio secondo le fasce d'età, per meglio rappresentare gli abitanti della provincia di Alicante. Va ricordato che questo limite è in parte dovuto alle difficoltà di localizzare persone disposte a collaborare spontaneamente a questo studio.

Inoltre, si sono esclusi alcuni segmenti della popolazione, come gli utenti degli ospedali, di residenze per anziani, di alberghi, ecc., assieme ad altri gruppi sociali (utenti con reddito molto alto o molto basso). Proprio per ovviare a questi limiti e per validare i risultati, è stata usata successivamente la tecnica dell'*Adaptive Conjoint Analysis*, basata, a questo scopo, su un campione indipendente. Occorre poi sottolineare che non sono state considerate appieno le condizioni di vita degli intervistati, mentre si sono prese in considerazione soltanto alcune variabili socio-demografiche da un punto di vista empirico.

Allo stesso tempo, presso il Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de la Provincia de Alicante, si è svolta la raccolta dei dati relativa ai pareri degli esperti. Tutte queste interviste sono state effettuate necessariamente durante l'orario di lavoro e questo fatto ha condizionato lievemente i risultati, poiché la preoccupazione dei partecipanti era quella di non spendere troppo tempo nel dare le risposte. D'altra parte, si deve citare l'impossibilità di fare ulteriori indagini ufficiali presso lo stesso ente (Colegio Oficial de Arquitectos de la Provincia de Alicante), il che avrebbe senza dubbio permesso di arricchire le informazioni ottenute.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, è importante notare che, a causa del loro comune bagaglio tecnico, il numero di professionisti intervistati può essere considerato sufficiente anche se non molto elevato e pur non costituendo un campione perfettamente rappresentativo dell'intera provincia di Alicante. A questo proposito, si ricorda che l'uso della tecnica della *Conjoint Analysis* ha aiutato ad attenuare tale limitazione.

Occorre poi ricordare che la misurazione di alcune variabili si è basata sulla percezione soggettiva degli intervistati. Di conseguenza, nonostante questo approccio abbia dimostrato la sua validità, a livello statistico, all'interno di studi simili a quello testé sviluppato, l'implementazione di questo primo esperimento su campioni più ampi sarebbe considerata auspicabile.

Inoltre, sarebbe opportuno considerare anche l'inclusione di misure oggettive della qualità dei materiali all'interno di studi futuri, sia per ciò che riguarda i professionisti, sia per ciò che concerne gli utenti finali, con l'obiettivo di rafforzare la validità della misurazione ottenuta.

Infine, si ritiene di poter ulteriormente migliorare la misurazione della percezione estetica dei materiali da costruzione prendendo in considerazione la sua applicazione ad altri ambienti domestici.

6.3. FUTURE LINEE DI RICERCA

La ricerca qui proposta potrebbe essere considerata come uno studio pioniere sulla valutazione della percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale, per la sua successiva applicazione nel calcolo della stima del valore di mercato. Nel caso dello Spagna e soprattutto nel caso della provincia di Alicante, i risultati di questo studio possono essere considerati una fonte di informazione aggiornata sull'utilizzo dei materiali costruttivi nell'architettura Levantina.

Qui di seguito sono elencate alcune potenziali, o future, linee di ricerca, come sviluppo del tema proposto.

Prima di tutto e come futuro filone di ricerca riguardante questa tesi, sarebbe utile completare la stessa considerando l'applicazione del materiale all'esterno dell'edificio e nelle zone comuni (ad esempio, corridoi, uffici, locali di servizio), oltre a introdurre una distinzione tra la camera da letto matrimoniale e la seconda camera da letto (non solo in generale), al fine di ampliare e migliorare i risultati della ricerca. Questo approfondimento aiuterebbe a identificare i materiali più versatili destinati a questi luoghi specifici, consentendo di identificare somiglianze e differenze di percezione del materiale in uno spazio temporaneo. Allo stesso tempo, si potrebbe definire in che modo la popolazione mediterranea valuta la variabile "qualità dei materiali da costruzione".

In secondo luogo, è considerato non meno interessante lo sviluppo di una ricerca che permetta di estendere questa applicazione al settore delle seconde case. Ciò potrebbe costituire una prova del fatto che, nel nostro paese, esistono materiali versatili, o generici, impiegati nell'edilizia. Inoltre, si potrebbe quantificare l'influenza sulla percezione dell'utente, o dell'esperto, della situazione economica del paese al momento dell'intervista, realizzando così un rilevamento più completo del processo di cambiamento della percezione dei materiali da costruzione. In tale direzione, sia auspica l'inclusione di gruppi di discussione come tecnica secondaria per la raccolta dati.

In terzo luogo, mentre questa ricerca si è focalizzata ed è stata condotta in poco tempo e in un luogo specifico, sarebbe opportuno eseguire studi più approfonditi su questo fenomeno, verificando la rappresentatività delle risposte e le conclusioni attraverso un campione più significativo, sempre nel rispetto di criteri statistici che permettano la generalizzazione i risultati.

Per mezzo di queste linee guida è possibile selezionare, ad esempio, all'interno di una nuova proposta di ricerca, la costa spagnola. In questo modo sarebbe possibile effettuare una misurazione della percezione sociale della qualità dei materiali da costruzione per diverse destinazioni d'uso, con l'intento di offrire un monitoraggio ripetuto del fenomeno indagato, determinando l'influenza che le dinamiche della percezione sociale e territoriale hanno nella stima del valore del mercato degli immobili.

Infine, è possibile menzionare l'intenzione di completare questo lavoro attraverso un confronto dell'indice di qualità ottenuta da parte di diverse società di valutazione negli ultimi otto anni. Questo filone di ricerca è già in corso di sviluppo e la raccolta d'informazioni è già stata realizzata. Con questo tipo di apporto si otterrà la convalida, in prima approssimazione, di un indice sintetico di qualità percepita dei materiali da costruzione ad uso residenziale, da utilizzare nel calcolo della determinazione del valore di mercato. Questa linea di ricerca consentirà anche alla dottoranda di approfondire un altro aspetto ignorato sino a questo punto. Infatti, non è ancora stato chiarito sino in fondo come quantificare la percezione della qualità dei materiali da costruzione ad uso residenziale, o ad altro uso, attraverso l'approccio comparativo nella valutazione dei beni immobili.

Sin qui, la dottoranda si è concentrata sulla creazione di linee guida utili a inserire questa tecnica e a collegarla alla stima del valore di mercato, cercando con questo di perfezionarla. Questa tesi rappresenta in tal senso un miglioramento di tale approccio per ciò che concerne il contributo della qualità dei materiali ad uso residenziale (applicati alle pavimentazioni e alle finiture d'interni).

Al di là dell'indagine iniziata con questo lavoro di tesi, si intende estendere la ricerca a imprese private della provincia di Alicante produttrici di materiali da costruzione, perché comprendano e considerino i risultati ottenuti in questo lavoro e promuovano un miglioramento della qualità dei materiali dell'architettura della zona levantina. Tenuto conto del crescente numero di posti di lavoro nel settore privato, si pensa che quello proposto possa essere un tema interessante.

Questo lavoro di tesi rappresenta dunque il punto di partenza di un filone di ricerca che vuole continuare nel prossimo futuro e che desidera contribuire a un miglioramento delle tecniche e procedure di valutazione immobiliare.

SINTESI DEL CAPITOLO VI

Nel Capitolo VI si sintetizzano le conclusioni fondamentali ottenute nel lavoro di ricerca svolto, sia nella parte teorica, sia in quella empirica. Inoltre, si cercano di proporre le future linee di ricerca che si potrebbero sviluppare a partire dalle conclusioni di questa tesi.



TOMO II

CAPÍTULO 7
BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES RELACIONADAS
CON LA INVESTIGACIÓN

7.1. BIBLIOGRAFÍA

Aaker, David. *Gestión del valor de la marca*, E. Díaz de Santos S.A, Madrid, España, (1994). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 246]

Abbagnano, Nicola. *Historia de la filosofía*, Vol.2, Montaner y Simón S.A, 2ªed., Barcelona, España, (1978). [Tomo I, Capítulo III, pp. 116, 144]

ACA 5.1 System, SMRTv.4.20.2 de la Sawtooth Software Inc, consultado en www.sawtoothsoftware.com el 13092011. [Tomo II, Capítulo V, pp. 487]

Adamowicz Wiktor., Louviere Jordan., Williams Michael. “Combining Preferences and Stated Methods for Valuing Environmental Amenities”, *Journal of Environmental Economics and Management Revealed*, Vol.26, No.3, pp. 271-292, (May 1994). [Tomo II, Capítulo V, pp. 470]

Adamowicz, Wiktor., Swait, Joffre., Boxall, Peter., Louviere, Jordan., Williams, Michael. “Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol 32, No. 1, pp. 65-84, (January 1997). [Tomo II, Capítulo V, pp. 464]

Alaminos, Antonio., Castejón, Juan. Luís. *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*, Marfil S.A, Alicante, España, (2006). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 268, 269]

Alonso, Javier., Grande, Ildefonso. *Comportamiento del consumidor: decisiones y estrategia de marketing*, Esic, 5ª ed., Torrejón de Ardoz (Madrid), España, (2004). [Tomo I, Capítulo III, pp. 189]

Anderson, Simon., De palma, André., Thisse, Jacques. François. *Discrete Choice Theory of Product Differentiation*, MIT Press, pp. 4-6;18, 22, (1992). Consultado en: <http://books.google.it/books?id=xiXGtz47p5oC&pg=PA411&lpg=PA411&dq=Marschak,+J.,+1960,+%22Binary+Choice+Constraints+and+Random+Utility+Indicators%22,+in+eds+K.Arrow,&source=bl&ts=i5adjX8TE&sig=GqJrZsNJel0WqINpXIKKfBPsl&hl=it#v=onepage&q=1959&f=false> el 07/09/2011. [Tomo II, Capítulo V, pp. 439, 472]

Arrow, Kenneth. Joseph., Blackwell, David., Girshick, Ahna. “Bayes and minimax solutions of sequential decision problems”, *Journal of the econometric Society*, Vol. 17, No.3-4, pp. 213-244, (July-October 1949). [Tomo I, Capítulo III, pp. 173]

Arrow, Kenneth. Joseph, karlin, Samuel., Suppes, Patrick. *Mathematical Methods in the Social Sciences*, 1959, Stanford University Press, Stanford CA, USA, (1960). [Tomo II, Capítulo V, pp. 472]

Bagozzi, Richard. *Advances Methods of Marketing Research*, Blackwell Publishers, Cambridge (Massachusetts), USA, (1994). [Tomo II, Capítulo V, pp. 470]

Balmes, Jaime. “*Verdadera idea del valor o reflexiones sobre el Origen, Naturaleza y Variedad de los precios*”. Revista Religiosa, Filosófica, Política y Literaria, Cuaderno XXII, Vol. II, pp. 458-467, Barcelona, España, (17 de septiembre de 1844). [Tomo I, Capítulo III, pp. 154]

Balmes, Jaime, *Obras Completas por Ignacio Casanova (1925-1927)*, Volumen XXXIII, Biblioteca Balmes, 8ªed., Barcelona, España, (1925). [Tomo I, Capítulo III, pp. 155]

Ballester, Enrique. *Estudios de Mercado. Una introducción a la mercadotecnia*, Alianza (D.L), Madrid, España, pp. 26, (1990). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 239, 242]

Barber, William. James. *Historia del pensamiento económico*, Alianza universidad, 1ªed, Madrid, España, (1974). [Tomo I, Capítulo III, pp. 108, 129, 135,136, 137, 138, 139, 140, 146,180,]

Barbé, Lluís. *El curso de la economía. Grandes escuelas, autores y temas del discurso económico*, Ariel S. A, Barcelona, España, (Julio 1996). [Tomo I, Capítulo III, pp. 107, 119, 130, 137, 161, 168, 182, 183,190, 193]

Beccattini, Giacomo, “*L’interpretazione sraffiana di Marshall*”, R. Bellofiore (Tra teoría económica e grande cultura europea: Piero Sraffa), Milano, Italia, (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 184]

Beccaria, Cesare. *Del disordine e dei remedi delle monete nello stato di Milano nell’anno 1762*,en *Economisti classici di Economia Politica* (1804), Parte Moderna (Tomo XII), Destefanis, Milán, Italia, (1804). [Tomo I, Capítulo III, pp. 143]

Beccaria, Cesare. *Edizione nazionale delle opere di Cesare Beccari*, Vol. II (Il Faraone), Medioblanca, Milano, Italia, (1964). A cura di Firpo, Luigi., Francioni, Gianni., Gaspari, Gianmarco, Medioblanca, Milano, Italia, (1984). [Tomo I, Capítulo III, pp. 144]

Beccattini, Giacomo. *L’interpretazione sraffiana di Marshall*, R. Bellofiore (Tra teoría económica e grande cultura europea: Piero Sraffa), Milano, Italia, pp. 39-40; 42-43, (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 184]

Beker, Gary. “*A theory of the allocation of time*”, *Economic Journal*, Vol.75, pp. 493-517, (September 1965). [Tomo II, Capítulo V, pp. 476]

Ben-Akiva, Moshe., Lerman, Steven. *Discrete choice analysis. Theory and application to travel demand*, Marvin Manheim (Series in Transportation Studies), Massachusetts, USA, (1985). [Tomo II, Capítulo V, pp. 468, 469]

Berdell, John. “*Retrospectives an Early Supply-side-Demand-Side Controversy: Petty, Law, Cantillon*”, Journal of Economic Perspectives, Vol. 24, No. 4, pp. 207-217, (Fall 2010). [Tomo I, Capítulo III, pp. 109, 111]

Bentham, Jeremy. *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*, Clarendon Press, Oxford, England, (1907). [Tomo I, Capítulo III, pp. 149, pp. 157, 191]

Block, Walter., Kenneth, Garschina, Hayek. “*Business Cycles and Fractional Reserve Banking: Continuing the De-Homogenization Process*”, The review of Austrian Economics, Vol. IX, No. 1, pp. 77-94, (1996). [Tomo I, Capítulo III, pp. 177]

Boskin, Michael., Sheshinski, Eytan. “*Optimal income redistribution when individual welfare depends on relative income*”, Quarterly Journal of Economics, Vol. 92, No. 4, pp. 589 y 602, (November 1978). [Tomo I, Capítulo III, pp. 151]

Bowley, Arthur., Burnett, Alexander. Robert. *Livelihood and poverty: a study in the economic conditions of working-class households in Northampton, Warrington, Stanley and Reading*, G. Bell and sons, London, England, (1915). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 268]

Bradley, Mark., Kroes, Eric. “*Forecasting issues in stated preference survey research*”, 69th TBR Annual Meeting, Washington DC, USA, (January 1990). [Tomo II, Capítulo V, pp. 469]

Bravi, Marina., Giaccaria, Sergio. “*La Conjoint Analysis (CA) nelle valutazioni immobiliare*”, Aestinum 48, pp. 39-59, (luglio 2006). [Tomo II, Capítulo V, pp. 465, 480]

Broto, Jesús, Joaquín., Fabra, Luis. Alberto. “*La valoración de los bienes inmuebles. Contabilidad y orden de 30/11/1994 del Ministerio de Economía y Hacienda*”, ASEPUC (VII Encuentro de profesores Universitarios de Contabilidad), No. 7, Barcelona, España, pp. 259-275, (1996). [Tomo I, Capítulo III, pp. 212]

Calvo, Sergio. “*Factores determinantes de la calidad percibida: Influencia en la decisión de compra*”. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias de la Información, Departamento de comercialización e investigación de mercados, Madrid, España, (1997). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 236, 239, 241,242]

Canonne, Jean. Roderick, John. Macdonald. “*Valuation without Value Theory: a North American Appraisal II*”. Journal of Real Estate Practice and Education. Vol. 6, No.1, pp.113-62, (2.003). [Tomo I, Capítulo III, pp. 136]

Cantillon, Richard. *The Nationality of Political Economy*, by W. Stanley Jevons, by Henry Higgs, London, England, (1959). Ver. *Essai sur la Nature du Commerce in Général (Essay on the Nature of Trade in Genere)*, Frank Cass and Co., London, England, (1959). Consultado en: www.econlib.org/library/NPDBooks/Cantillon/cntNTO.htm I# Introduction, %20by%20Henry%20Higgs el 22/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 111]

Cantillon, Richard. *Essai sur la Nature du Commerce in Général (Essay on the Nature of Trade in Genere)*, Frank Cass and Co, London, England, (1959). Consultado en www.econlib.org/library/NPDBooks/Cantillon/cntNT8.html#Richard%20Cantillon%20and%20the%20Nationality%20of%20Political%20Economy,%20by%20W.%20Stanley%20Jevons Consultado en la Part III.VIII el 22/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 113, 115]

Carbajal, Andrés., Riascos, Albaro. *Introducción a la teoría microeconómica (versión preliminar 1.0)*, (2010). Monografía consultada en www.webpondo.org/ariascos/monografias/notas_micro.pdf el 13/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 168]

Carli, Filippo. *Teoría generale della Economia politica nazionale*, prefazione di S.E. Giuseppe Bottai, Ulrico Hoepli, Milano, Italia, (1931). [Tomo I, Capítulo III, pp. 116, 131, 173]

Carroll, Douglas. “*Multidimensional Scaling and its Extensions: Applications to Perceptual, Preferential, and Other Behavioral Science Data*, Part II Examples, pp.1-39, (1969). Consultado en: http://www.facet-theory.org/files/wordocs/Examples_of_MDS.pdf el 01/08/2011. [Tomo II, Capítulo V, pp.475]

Casanovas, Ignacio. *Reliquias literarias de Balmes recogidas y publicadas por Ignacio Casanova recuerdo del centenario*, 8ªed., Barcelona, España, (1910). [Tomo I, Capítulo III, pp. 155]

Chase, Samuel. *Asset Prices in Economic Analysis*, University of California Press, Berkeley, USA, (1963). [Tomo I, Capítulo III, pp. 190]

Chipman, John., McFadden, Daniel., Richter, Marcel. *Preferences, Uncertainty, and Optimality, Essays in honor of Leo Hurwicz*, Westview Press, USA, (1990). [Tomo II, Capítulo V, pp. 480]

Consiglio, Luca. “*L’integrazione dei fenomeni culturali per l’incremento della domanda giovanile: evidenze empiriche da un esperimento di valutazione delle preferenze espresse*”, Valori e valutazioni teorie ed esperienze (Siev), ANNO II, No. 3, pp. 103-112, (Novembre 2009). [Tomo II, Capítulo V, pp. 466]

Cournot, Antoine, Agustin. *Investigaciones acerca de los principios matemáticos de la teoría de las riquezas*. Versión española de Juan Carlos Zapatero, Alianza, Madrid, España, (1969). [Tomo I, Capítulo III, pp. 158, 161]

Cournot, Antoine, Agustin. *Recherches sur le principes mathématiques de la théorie des richesses*, Hachette, Paris, Francia, (1838). [Tomo I, Capítulo III, pp. 158]

Cosío, Daniel. *Ensayo sobre la naturaleza y significación de la Ciencia Económica*, Fondo de Cultura Económica, México, (1944). [Tomo I, Capítulo III, pp. 159]

Cruz, Ignacio., Múgica, José Miguel. “*La relación precio-calidad objetiva en los mercados de productos de consumo*”, Información Comercial Española, No.716, pp. 25-35, (Abril 1993). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 242]

Cummins, Robert. y Cahill, Judith. “*Avances en la comprensión de la calidad de vida subjetiva*”. Intervención psicosocial, Vol.9, Nº 2, pp.185-198, (2000) [Tomo II, Capítulo IV, pp. 230]

De Luca, Amedeo. *Le applicazioni dei metodi statistici alle analisi di mercato. Manuale di ricerche per il marketing*, Franco Angeli, Milano, Italia, (2006). [Tomo II, Capítulo V, pp. 473, 477]

D’Agata, Antonio., Giardina, Emilio., Sciacca, Enzo. *Tra Economia e Società. Studi in memoria di Giovanni Montemagno*, Giuffrè, Milano, Italia, (2006). [Tomo I, Capítulo III, pp. 185]

Díaz de rada, Vidal., *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*, Esic, Madrid, España, (2001). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 249]

Dobb, Maurice. *Storia del pensiero económico: teorie del valore e della distribuzione da Adam Smith ad oggi*, Riuniti, 2ª ed, Roma, Italia, (1999). [Tomo I, Capítulo III, pp. 178]

Dubra, Juan. *Interview with Kenneth arrow*, Munich Personal RePEc Archive, Universidad de Montevideo, Montevideo, Uruguay, pp. 1-2, (March 2005). Consultado en <http://www.webpondo.org/entrevista.php?c=0001> el 13/07/2.011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 168]

Earnhart, Dietrich. “*Combining Revealed and Stated Preference Methods to Value Environmental Amenities at Residential Locations*”, Land Economics, Vol.77, No. 1, pp. 12-29, (2001). [Tomo II, Capítulo V, pp. 464, 431]

Enstein, Albert. Infeld, Leopold. *The evolution of physics*. Cambridge University Press, Snow, USA, (1938). [Tomo I, Capítulo III, pp. 195]

Espino, Raquel., Ortúzar, Juan de Dios, Román, Concepción. “*Diseño de preferencias declaradas para analizar la demanda de viajes*”, Estudios de Economía Aplicada, Vol. 22-3, pp. 759-793, (2004). [Tomo II, Capítulo V, pp. 469]

European Valuation Standards, the European Group of Valuers’ Associations, 7ª ed., (2012). Consultado en: www.tegova.org el 27/11/2012. [Tomo I, Capítulo III, pp. 208]

Fernández, Santiago. *Valoraciones de bienes inmuebles*, Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, Madrid, España, (1992). [Tomo I, Capítulo III, pp. 215]

Fernando, Estrada. “*Economía y racionalidad de las organizaciones. Los aportes de Herbert A. Simon*”, Revista de Estudios Sociales, No. 31, pp. 84-103, (diciembre de 2008). [Tomo I, Capítulo III, pp. 143]

Fitch, Jesús. Manuel. “*La incidencia de externalidades ambientales en la formación espacial del valor urbano: El caso de la región metropolitana de Barcelona*” Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPC, Barcelona, España, (2005). [Tomo I, Capítulo III, pp. 123]

Fitch, Jesús Manuel., García, Pilar. “*La incidencia de las externalidades ambientales en la formación espacial de valores inmobiliarios: El caso de la región metropolitana de Barcelona*”, ACE, AÑO II, No. 6, pp. 673-692, (Febrero 2008). [Tomo II, Capítulo V, pp. 464]

Foot, Philippa. *Teorías sobre la ética*, Vol. 238, Fondo de Cultura Económica (FCE), México, (1974). El texto inglés se puede consultar en el link: <http://www.jstor.org/stable/2216786?&Search=yes&term=J.J.C.Smart&list=hide&searchUri=%2Faction%2FdoAdvancedSearch%3Fq0%3DJ.J.C.Smart%2B%26f0%3Dall%26c1%3DAND%26q1%3D%26f1%3Dall%26acc%3Don%26wc%3Don%26Search%3DSearch%26sd%3D1956%26ed%3D1956%26la%3D%26jo%3D&item=1&ttl=11&returnArticleService=showFullText>. [Tomo I, Capítulo III, pp. 150]

Franchini, Igor. “*Principio economico e souranita aziendale*”. Tesis di dottorato, Università delle Svizzera italiana facoltà di scienze economiche lugano, Svizzera, Italia, (Febbraio 2007). [Tomo I, Capítulo III, pp. 119, 122, 128]

Freeman, Christopher. “*Shumpeter’s Business Cycles Revisited*”, Heertje, A. and Perlman, M. (University of Michigan Press), Michigan, USA, (1990). [Tomo I, Capítulo III, pp. 174]

Freeman, Alan. *The Psychopathology of Walrasian Marxism*, Freeman Alan and Guglielmo Carchedi ‘Marx and non-equilibrium economics’ (Edward Elgar), Cheltenham, Gran Bretagne, (1996). [Tomo I, Capítulo III, pp. 108]

Gale, Brad. “*Satisfaction is Not Enough*”, Marketing News, Vol. 27, No. 31, pp.1-18, (October 1997). [Tomo I, Capítulo III, pp. 204]

Gallego, Elena. “*Una investigación de las fuentes de la oferta y la demanda de trabajo en la Historia del Pensamiento Económico*”. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Historia e Instituciones Económicas I, Madrid, España, (2004). [Tomo I, Capítulo III, pp. 114]

Gálvez, David. “*Tratamiento de la imprecisión en la teoría de la utilidad del consumidor*”, Tesis doctoral, Facultad de Matemáticas, Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Sevilla, España, (2009). [Tomo I, Capítulo III, pp. 191, 202, 204, 211; Tomo II, Capítulo V, pp. 467]

García Pilar. *Introducción a la valoración inmobiliaria*, Centre de Política de Sòl i Valoracions (research paper), 2ª ed., Barcelona, España, (2007). [Tomo I, Capítulo III, pp. 211, 212, 213]

García, Federico. *Compendio de Arquitectura legal, derecho profesional y valoraciones inmobiliarias*, Reverté S.A, 3ª ed., Barcelona, España, (2011). [Tomo I, Capítulo I, pp.43 (Italiano 58); Capítulo III, pp. 209]

Garvin, David. *Managing quality: the strategic and competitive edge*, Collier Macmillan, New York, USA, (1988). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 245]

Gil, José. M., Sánchez, Mercedes. “*Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach*”, *British Food Journal*, Vol. 99, No. 1, pp. 3-11, (1997). [Tomo II, Capítulo V, pp. 467]

Goffman, Erving. *Frame analysis: An essay on the organization of experience*, Harper and Row, London, England, (1974). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 437]

González, Pere., Turmo, Julio., Villaronga, Eulalia. *La Valoración Inmobiliaria Manual, Teoría y práctica*, Consejo editorial de la colección Arquitectura Legal (Gráficas Muriel, S.A), Getafe, Madrid, España, (2006). [Tomo I, Capítulo I, pp.47 (Italiano 62); Capítulo III, pp. 212, 216]

Gooding, Robert. *La utilidad y el bien*, Alianza Editorial, Madrid, España, (1995). [Tomo I, Capítulo III, pp. 148]

Green, Paul., Krieger, Abba., Wind, Yoram (Jerry). “*Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects*”, *Interfaces*, Vol 31, No.3, pp. S56-S73, (May-June 2001). [Tomo II, Capítulo V, pp. 465, 476]

Green, Paul., Srinivasan, V. “*Conjoint Analysis in consumer research: issues and outlook*”, *Journal of Consumer Research*, Vol.5, No. 2, pp. 103-123, (September 1978). [Tomo II, Capítulo V, pp. 481]

Green, Paul., Srinivasan, V. “*Conjoint analysis in marketing: New developments with implication for research and practice active*”, *Journal of marketing*, Vol. 54, No. 4, pp. 3-19, (October 1990). [Tomo II, Capítulo V, pp. 486, 496]

Green, Paul., Rao, Vithala. “*Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data*”, *Journal of Marketing Research*, Vol.8, No.3, pp. 355-363, (August 1971). [Tomo II, Capítulo V, pp. 478]

Green, Paul., Wind, Yoram. *Multiattribute decisions in marketing: a measurement approach*, Rinehart & Winston, New York, USA, (1973). [Tomo II, Capítulo V, pp. 479]

Green, Paul., Wind, Yoram. "New Way to Measure Consumers' Judgments" Harvard Business Review, pp. 107-117, (July-August 1975). [Tomo II, Capítulo V, pp. 479]

Grönroos, Cristian. "A service quality model and its marketing implications", European Journal of Marketing, Vol. 18, No. 4, pp. 36-44, (1984). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 238]

Henaó, Oscar., Córdoba, Fernando. José. "Comportamiento del consumidor, una mirada sociológica" Entramado, Vol. 3, No. 2, pp. 18 - 29, (julio-diciembre 2007). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 226]

Hendler, Reuven. "Lancaster's New Approach to Consumer Demand and Its Limitations", The American Economic Review, Vol. 65, No. 1, pp. 194-199, (Mar 1975). [Tomo II, Capítulo V, pp. 476]

Henser, David., Louviere, Jordan., Swait, Joffre. "Combining sources of preference data", Journal of Econometrics, Vol. 89, pp. 197 - 221, (1999). [Tomo II, Capítulo V, pp. 463, 468]

Hernández, Macarena., Montaner Macarena. *Racionalidad y conducta del consumidor: El impacto de la utilidad de transacción y el precio de referencia*, Universidad de Chile (Facultad de ciencias económicas y administrativas ingeniería comercial), Santiago, Chile, (2003). [Tomo I, Capítulo III, pp. 169]

Hicks, Richard. John. "Econometrica", The Econometric Society Stable, Vol. 2, No. 4, pp. 338-348 (Oct., 1934), Consultado en: <http://www.jstor.org/stable> el 19/07/106. [Tomo I, Capítulo III, pp. 173]

Hogarth, Robin. *Judgment and Choice: the psychology of decision*, John Wiley & Sons, New York, USA, (August 1994). [Tomo I, Capítulo III, pp. 203]

Huerta de Soto, Jesús. "La Escuela Austriaca moderna frente a la Neoclásica", Revista de Economía Aplicada, Vol. V, No. 15, pp. 113-133, (invierno de 1997). [Tomo I, Capítulo III, pp. 177].

Hunt, Emery. Kay. *History of Economic Thought*, Wadsworth Publishing Co., USA, (1979). [Tomo I, Capítulo III, pp. 138]

Hume, David. *Liberty Classics: The Correspondence of Adam Smith, Ernest Campbell Mossner and Ian Simpson Ross, Vol. VI (of the Glasgow Edition of the Works and Correspondence of Adam Smith) Indianapolis: Liberty Fund, (1987). Correspondence 150. From David Hume, 1 Apr. 1776, Edinburgh. pp. 255. Consultado en http://files.libertyfund.org/files/203/Smith_0141-07_ebk_v6.0.pdf visitada el 06/05/2012. [Tomo I, Capítulo I, pp. 51(Italiano pp.66); Capítulo III, pp. 119]*

Jevons, William. Stanley. *La teoría de la economía política*, Pirámide, Madrid, España, (1998). [Tomo I, Capítulo III, pp. 132, 159]

Jhonson, Richard. "Adaptive Conjoint Analysis. In Sawtooth Software", Conference Proceedings (Sawtooth Software), Sun Valley (Idaho), USA, pp. 253-265, (1987). [Tomo II, Capítulo V, pp. 485, 486]

Johnston, John. *Econometric Methods*, McGraw-Hill, New York, USA, (1972). [Tomo II, Capítulo V, pp. 505]

Kahneman, Daniel. *Thinking, fast and slow*, Farrar (Strauss and Giroux Pub), New York, USA, (2011). [Tomo I, Capítulo II, pp.81 (Italiano pp. 99); Capítulo III, pp. 201]

Kahneman, Daniel. *Pensieri lenti e veloci*, Mondadori (collana Saggi), Milano, Italia, pp. 297-306, (2012). [Tomo I, Capítulo II, pp.81 (Italiano pp. 99); Capítulo III, pp. 201]

Kauder, Emil. "The Genesis of Marginal Utility Theory: From Aristotle to the End of the Eighteenth Century", *Economic Journal*, Vol. 53, No. 251, pp. 638-650, (September 1953). [Tomo I, Capítulo I, pp.51 (Italiano pp. 66); Capítulo III, pp. 119]

Kim, Jaen., On, Mueller, Charles. *Introduction to factor analysis*, Sage, London, England, (1978). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 294]

Kish, Leslie. *Diseño estadístico para la investigación*, Centro de investigaciones sociales, Madrid, España, (1995). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 270]

Krantz, David. "Conjoint measurement: The Luce-Tukey Axiomatization and some extensions", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 1, No. 2, pp. 248-277, (July 1964). [Tomo II, Capítulo V, pp. 474]

Krantz, David., Luce, Duncan., Suppes, Patrick., Tversky, Amos. *Foundations of Measurement, Additive and Polynomial Representations*, Dover Publications (Academic Press), Vol. 1, New York, USA, (1971). [Tomo II, Capítulo V, pp. 478]

Krantz, David., Tversky, Amos. "Conjoint-measurement analysis if composition rules in psychology", *Psychological review*, Vol. 78, pp. 151-169, (1971). [Tomo II, Capítulo V, pp. 478]

Kruskal, Joseph. "Analysis of factorial experiments by estimating monotone transformations of the data", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol.27, Series B, No. 2, pp. 251-263, (1965). [Tomo II, Capítulo V, pp. 475]

La guía de la baldosa cerámica (convenio de colaboración entre el colegio oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana y la Consellería de obras públicas, urbanismo y transportes de la Generalitat Valenciana). Consultado en www.five.es/publicaciones/GBC. 21/05/2013. [Tomo II, Capítulo IV, pp. 437]

Lancaster, Kelvin. "A new approach to consumer theory", *Journal of Political Economy*, Vol.74, No. 2, pp. 132-157, (April 1966). [Tomo I, Capítulo III, pp. 203; Tomo II, Capítulo V, pp. 463, 476]

Lancaster, Kelvin. *Consumer demand: a new approach*, Columbia, Uni. Press, New York, USA, (1975). [Tomo II, Capítulo V, pp. 476]

Llano, A. *Valoraciones Inmobiliarias. Fundamentos Teóricos y Manual Práctico*, Llano Realtors S.L, 7ª ed., Getxo, Vizcaya, España, (2008). [Tomo I, Capítulo III, pp. 205, 209, 215, 216]

Lambin, Jean Jacques., Peeters, Robert. *La gestión del marketing de las empresas*, ICE (D.L), Madrid, España, (1981). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 236]

Lance, E. David., Williams, Thomas. William. “*A general theory of classificatory sorting strategies*”, *The Computer Journal*, Vol. 9, No.4, pp. 373-380, (1967). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 287]

Lange, Oskar. “*The Foundation of Welfare Economics*”, *Econometrica*, Vol. 10, No. 3-4, pp. 225, (Jul - Oct. 1942). [Tomo I, Capítulo III, pp. 167]

Lauria, Antonio. *Approccio esigenziale-prestazionale e qualità dell’abitare*. In: Alessandro Claudi de Saint Mihiel. *Tecnologia e progetto per la ricerca in Architettura*, Clean edizioni, Napoli, Italia, pp. 52-64, (2015). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 231, 233, 234]

Law, John. *Money and Trade Considered with a Proposal for Supplying the Nation with Money*, Andrew Anderson, Edinburgh, Scotland, (1705). [Tomo I, Capítulo III, pp. 111]

Lichtenstein, Donald., Netemeyer, Richard. G., Burton, Scot. “*Distinguishing Coupon Proneness from Value Consciousness: An Acquisition-Transaction Utility Theory Perspective*”, *Journal of Behavior Marketing*, Vol. 54, No. 3, pp. 54-67, (July 1990). [Tomo I, Capítulo III, pp. 203]

Llano, Antonio. *Valoraciones Inmobiliarias. Fundamentos Teóricos y Manual Práctico*, Llano Realtors S.L, 7ª ed., Getxo, Vizcaya, España, (2008). [Tomo I, Capítulo I, pp.43 (Italiano pp. 58); Capítulo III, pp. 205]

Louviere, Jordan., Street, Deborah., Carson, Richard., Ainslie, Andrew, Deshazo, J., Cameron, Trudy., Hensher, David., Kohn, Robert., Marley, Tony. “*Dissecting the Random component of Utility*”, *Marketing Letters*, Vol.13, No. 3, pp.177-193, (February 2002). [Tomo II, Capítulo V, pp. 467]

Louviere Jordan., Timmermans, John. Harry. “*Stated preference and choice models applied to recreation research: A review*”, *Leisure Sciences*, Vol. 12, No. 1, pp. 9-32, (January 1990). [Tomo II, Capítulo V, pp. 468]

Lopez, Francisco. *Proceso de decisión del consumidor: aplicación a los planes de pensiones individuales*. Esic, Madrid, España, (2008). [Tomo I, Capítulo III, pp. 195, 203]

Luce, Duncan., Tukey, Jhon. “*Simultaneous conjoint measurement*”, *Journal of Mathematical Psychology*, Vol.1, pp. 1-27, (February 1964). [Tomo II, Capítulo V, pp. 473]

Luce, Duncan. "Two extensions of conjoint measurement", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 3, No. 2, pp. 348-370, (July 1.966). [Tomo II, Capítulo V, pp. 474]

Maldonado, Tomás. *El futuro de la modernidad*, Júcar, Madrid, España, (1990). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 230]

Malthus, Thomas. Robert. *Primer ensayo sobre la población*, ed. Altaya, Madrid, España, (1970). Consultado en MalthusRobert-PrimerEnsayoSobreLaPob.pdf el 05/11/2012. [Tomo I, Capítulo III, pp. 130]

Maragall, Pascual. "Els preus del sol", Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPC, Tomo I, Barcelona, España, (1978). [Tomo I, Capítulo III, pp. 117, 128, 137]

Marmolejo, Carlos., Frizzera, Agustín. "¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por el silencio?: Un análisis contingente para la ciudad de Barcelona". *ACE*, AÑO III, No. 7, pp. 21-40, (Junio 2008). [Tomo II, Capítulo V, pp. 468]

Marshall, Alfred. *Principles of Economics*, Macmillan, VIII ed., London, England, Book III, Capítulo VI, s4, (1920). Consultado en: www.econlib.org/library/marshall/marP14.HTML#n93. Visitada el 19/07/2011 y, 1 paragraph, Libro IV, Capítulo XIII, 16, 1 paragraph, Libro IV, Capítulo I, 2, y 19 paragraph, Libro IV, Capítulo IX, 25, y el 21/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 135, 136, 147, 178, 184,186]

Marshall, Alfred. *Principios de economía*, Aguilar, Madrid, España, (1957). [Tomo I, Capítulo III, pp. 134]

Marshall, Alfred. *Principii di Economica*, Utet, Torino, Italia, (1928). [Tomo I, Capítulo III, pp. 181, 182]

Martín, Quintín., Cabero, María Teresa., De la paz, Yanira del Rosario. *Tratamiento estadístico de datos con SPSS*, Thomson, Madrid, España, (2008). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 292, 308, 323, 333, 352, 362]

Marx, Karl. *El capital*. Fondo de Cultura Económica (FCE), Vol.1 ó 3, Bogotá, México, (1982). [Tomo I, Capítulo III, pp. 136, 137, 138, 139, 140, 162]

McFadden, Daniel. "Decisiones Económicas", *Revista asturiana de Economía (RAE)*, No. 21, pp. 261-303, (2001). [Tomo II, Capítulo V, pp. 477, 480]

McFadden, Daniel. "Rationality for economists?", *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 19, No. 1-3, pp. 73-105, (December 1999). [Tomo I, Capítulo II, pp. 81 (Italiano 99); Capítulo III, pp. 200]

McGill's, V. J. *The Idea of Happiness*, Praeger, New York, Washington, London,(1967).[Tomo II, Capítulo IV, pp. 230]

Mendieta, Juan. Carlos. “*Apuntes de Microeconomía II*”, Universidad de los Andes (Facultad de Economía), Bogotá, Colombia, pp. 1-177, (Noviembre 2005). [Tomo I, Capítulo III, pp. 170]

Menger, Carl. *Principles of Economics*, The institute for humane studies (Ludwig Von Mises Institute), Auburn, Alabama, (1976). [Tomo I, Capítulo III, pp. 161, 163]

Mill, John. Stuart. *Principios de economía política con algunas aplicaciones a la filosofía social*, Fondo de Cultura Económica (FCE), Bogotá, México, (1943). [Tomo I, Capítulo III, pp. 180]

Mill, John. Stuart. *Principles of Political Economy with some of their Applications to Social Philosophy*, 7ed., Longmans and Co., Libro I, Capítulo I, I.3.8 y Libro III, Capítulo I, I.1.2, London, England, (1909). Consultado en: www.econlib.org/library/Mill/mlP3.html I.3.8 el 01/08/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 151, 152]

Mill, John. Stuart. *Principles of Political Economy*, University of Toronto Press, Toronto (Ontario), Canada, (1977). [Tomo I, Capítulo III, pp. 136]

Mises, Ludwig, Von. *Notes and Recollections*, Libertarian Press, Illinois, Holland, (1978). [Tomo I, Capítulo III, pp. 175, 177]

Mises, Ludwig, Von. *La acción humana: Tratado de economía*, Unión editorial, 5ed, Madrid, España, (1995). [Tomo I, Capítulo III, pp. 176]

Monsalve, Sergio. “*A cien años de la muerte de León Walras I*”, Cuadernos de Economía, Vol. 29, No. 53, pp. 287-319, (2010). Consulta en <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/viewFile/18643/19541> el 18/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 166]

Montanari, Augusto. *La matematica applicata all'economia politica da Beccaria, Silio, Molinari, Valeriani y Scialoja, Calderini: estratti per servire alla compilazione d'una storia dell'economia in Italia*, Regio nell'Emilia (tipografia di S. Calderini e Figlio), Italia, (1892).[Tomo I, Capítulo III, pp. 147]

Motterlini, Matteo., Piattelli, Massimo. *Critica della ragione economica*, Il Saggiatore, Milano, Italia, (2002). [Tomo I, Capítulo II, pp.82 (Italiano 100); Capítulo III, pp. 200]

Moral, Jesús. *Los bienes inmuebles: aspectos jurídicos y económicos de su valoración*, Ariel, Barcelona, España, (1992). [Tomo I, Capítulo III, pp. 214]

Moore, George. Edward. *Principia Ethica*, Cambridge University Press, 2ª ed., (First published 1903), New York, USA, pp. 143-148, (2002). [Tomo I, Capítulo III, pp. 153]

Mun, Thomas. *La riqueza de Inglaterra por el comercio exterior*, Fondo de Cultura Económica (FCE), México, (1954). [Tomo I, Capítulo III, pp. 109]

Nardella, Gracia. “*Studio pilota sui fattori determinanti il consumo di latte alimentare. Un’applicazione della Preference-based Conjoint Analysis*”, Tesis doctorado, Scuola di dottorato di ricerca in Territorio, Ambiente, Risorse e Salute, Università degli studi di padova, Padova, Italia, (2009). [Tomo II, Capítulo V, pp. 471]

Oser, Jacob. Blanchfield, William. *Historia del pensamiento económico*, Aguilar, 1ª ed., Madrid, España, (1980). [Tomo I, Capítulo III, pp. 116]

Orme, Bryan. *Getting started with conjoint analysis*, Research Publishers (LLC), Madison, USA, (2006). [Tomo II, Capítulo IV, pp.231; Tomo II, Capítulo V, pp. 462, 464, 477, 485, 488, 490]

Ortúzar, Juan de Dios. *Stated Preference Modelling Techniques*, Perspectives 4 (PTRC, Education and Research Services), London, England, (2002). [Tomo II, Capítulo V, pp. 468]

Ortuzar, Juan de Dios, Hensher, David., Jara-Díaz, Sergio. *Travel behavior research: Updating the state of play*, Emerald Group, Wagon Lane, USA, (1998). [Tomo II, Capítulo V, pp. 468]

Oubiña, Javier. “*La percepción de precios de los consumidores. Implicaciones para la fijación de precios minoristas. Distribución y consume*”, No. 33, pp. 88-100, (Abril-Mayo 1997). Consultado en: <http://www.liderazgoymercadeo.com> el 15/10/2013. [Tomo I, Capítulo III, pp. 210]

Pardo, Antonio., Ruíz, Miguel Ángel. *Análisis de datos con SPSS 13 Base*, MC. Graw-Hill (Interamericana de España S.A.U), Madrid, España, (2005). [Tomo I, Capítulo III, pp. 442]

Pareto, Vilfredo. *Manual of Political Economy by Vilfredo Pareto and Ann S*, Augustus M Kelly, New York, USA, (1971). (Italiano y francés traducido en 1909, inglés traducido en 1971) [Tomo I, Capítulo III, pp. 172]

Pérez, Mª Carmen. “*La influencia del valor razonable de los bienes inmuebles en el análisis de los estados financieros de la empresa inmobiliaria*”, Tesis doctoral, Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Facultad de ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Granada, España, (2005). [Tomo I, Capítulo III, pp. 135, 160]

Pérez, César. *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*, Thomson, 1ªed, Madrid, España, (2005). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 287]

Petty, William. *Atreatise of Taxes Contributions. Shewing the Nature and Measures of Crown-Lands. Assessments’, Customs, Poll-Moneys, Lotteries, Benevolence, Penalties, Monopolies’ Offices, Tythes, Raising of Coins, Harth Money, Excise*, N. Brooke, at the Angel in Cornhill, London, England,(1662). Se puede consultar al respecto <http://es.scribd.com/doc/50647666/A-Treatise-of-Taxes-by-William-Petty>. m [Tomo I, Capítulo III, pp. 109]

Petty, William. *Essays on Mankind and Political Arithmetic*, The Echo Library. Teddington, Middlesex. TW118HH, EE.UU, (2006). Consultado en www.echo-library.com el 12/11/2012. [Tomo I, Capítulo III, pp. 109]

Petty, William. *The Economic Writings of Sir William Petty*, Charles Henry Hull, 2 Vols. (1.889), reprint Augustus M. Kelley, New. York, USA, (1963). [Tomo I, Capítulo III, pp. 108]

Phelps, Edmund. *Economía política*, Antoni Bosch, Barcelona, España (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 146]

Picón, Eduardo., Varela, Jesús., Braña, Teresa. *Análisis Conjunto*, La Muralla S.A, Madrid, España, (2006). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 249]

Pieters, Jules. "A conjoint measurement approach to color harmony", *Perception & Psychophysics*, Vol. 26, No. 4, pp. 281-286, (1979). [Tomo II, Capítulo V, pp. 478]

Pigou, Arthur. Cecil. Part I, capitol II, principals I.II.1, *The Economics of Welfare*, 4ed., Macmillan and Co., London, England, (1920). Consultado en: www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEWCover.html el 21/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 152]

Polimeni, John., Mayumi, Kozo, Giampietro Mario, Alcott, Blake. *The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements*, Earthscan, Quicksilver Drive, USA, (2008). [Tomo I, Capítulo III, pp. 159]

Pompilio, Juan. José. "Diseño de encuestas de preferencias declaradas para la estimación del valor de los ahorros de tiempo y el pronóstico de la demanda de servicios de transporte urbano de pasajeros", XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Universidad Nacional de Salta, Argentina, pp. 1-31, (Noviembre 2006). Consultado en <http://www.aaep.org.ar/anales/work/works2006/Sartori JuanJose.pdf> el 05/09/2011. [Tomo II, Capítulo V, pp. 469]

Quesnay, François. *Oeuvres Économiques et Philosophiques*, Scientia Verlana Aalen, Hardcover, USA, (January 1965). [Tomo I, Capítulo III, pp. 114]

Ratchford, Brian. "The new economic of consumer Behavior", *Journal of Consumer Research*, Vol.2, pp. 65-78, (1975). [Tomo II, Capítulo V, pp. 463]

Ratcliff, Richard. *Valuation for Real Estate Decisions*, The Forward, Democrat Press, USA, (1972). [Tomo I, Capítulo III, pp. 205]

Ratcliff, Richard. "Is There a "New School" of Appraisal Thought?" *The Appraisal Journal*, pp. 522-528, (October 1972). [Tomo I, Capítulo I, pp.50 (Italiano pp. 65); Capítulo III, pp. 205]

Real Academia Española, *Diccionario de la lengua Española*. Real Academia Española, Espasa Calpe S.A., 21ª ed., Madrid, España, (1992). [Tomo I, Capítulo III, pp. 207]

Ricardo, David. *On the Principles of Political Economy and Taxation*, Cambridge University Press for the Royal Economic Society, Cambridge, USA, (1953). [Tomo I, Capítulo III, pp. 108]

Ricardo, David. *On the Principles of Political Economy and Taxation*, 1ª ed., John Murray, London, England, (1817). Se puede consultar en <http://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html>. [Tomo I, Capítulo III, pp. 133]

Ricardo, David, *On the Principles of Political Economy and Taxation*, Capitol I, On Value, 1.39 y 2.2, 3ª ed., John Murray (Albemarle-Street), London, England, (1821). Consultado en www.econlib.org/library/Ricardo/ricP1.html#Ch.1,%20On%20Value. Visitado el 28/07/2011 y visitado el 31/07/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 128, 186]

Robbins, Lionel. *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, Macmillan, London, England, (1932). [Tomo I, Capítulo III, pp. 159]

Roca, Josep., Burns, Malcolm. “*La liberación del mercado de suelo en España*”. CT Catastro, No. 33, pp. 7-25, (Septiembre 1998). [Tomo I, Capítulo III, pp. 133]

Roca, Josep. “*La teoría del Valor y la Valoración*” apuntes del Máster en Gestión y Valoración Urbana (documentación de trabajo) UPC, Barcelona, España, (2005). [Tomo I, Capítulo III, pp. 133, 214, 215]

Roca, Josep. “*La valoración inmobiliaria: ¿ciencia, arte u oficio?*”, revista CT Catastro (Monografía), No. 27, pp. 8-20. (1997). [Tomo I, Capítulo III, pp. 212]

Roca, Josep. *Manual de Valoraciones Inmobiliaria*, Ariel S.A, Barcelona, España, (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 125, 141, 146, 207, 211]

Roca, Josep. “*Valors del Sòl a Barcelona I/II*”, Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPC, Barcelona, España, (1982). [Tomo I, Capítulo III, pp. 160]

Romeo, Danielis. *Domanda di trasporto merci e preferenze dichiarate*, Franco Angeli, Milano, Italia, (2002). [Tomo II, Capítulo V, pp. 487, 505, 507]

Rothbard, Murray. Newton. *The Role of the Economics in Public Policy in The Meaning of Ludwig von Mises*, Jeffrey M. Herbener (Norwell), Klumer, USA, (1993). [Tomo I, Capítulo III, pp. 176]

Rubin, Isaak. Illich. *Ensayo sobre la teoría marxista del valor*, Cuadernos del pasado y presente (3ª ed. 1ª ed. 1923), Buenos Aires, México, (1974). [Tomo I, Capítulo III, pp. 137]

Santesmases, Miguel. *Marketing. Conceptos y estrategias*, Pirámide S.A, Madrid, España, (2001). [Tomo II, Capítulo V, pp. 508]

Santos, Julián., Cortiñas, P., Juez, P., Muñoz, A. *Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante*, Centro de estudios Ramón Areces S.A, Madrid, España, (2003). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 255, 269]

Scholz, Roland. *Decision making under uncertainty*, Elsevier, Amsterdam, Holland, (1983). [Tomo I, Capítulo III, pp. 204]

Schumpeter, Joseph. Alois. *Capitalism, socialism and Democracy*, Harper Perennial, New York, USA, (1976). [Tomo I, Capítulo III, pp. 175]

Schumpeter, Joseph. Alois. *Economic Doctrine and Method*, Historical Sketh (Oxford University Press), New York, USA, (1912). [Tomo I, Capítulo III, pp. 175]

Schumpeter, Joseph. Alois. *Historia del Análisis Económico*, Ariel, Barcelona, España, (1971). [Tomo I, Capítulo III, pp. 148]

Schumpeter, Joseph. Alois. *History of Economic Analysis*, Oxford University Press, New York, USA, (1954). [Tomo I, Capítulo III, pp. 165, 175]

Setién, María Luisa. *Indicadores sociales de calidad de vida. Un sistema de aplicación al País Vasco*, Centro de Investigaciones Sociológicas (colección monografías siglo XXI), Madrid, España, (1993). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 254]

Shepard, Roger., Kimball, Antone., Belth, Sara., *Multidimensional Scaling; Theory and Applications in the behavioral Sciences: Theory*, Seminar Press, Vol. 1, (1972). [Tomo II, Capítulo V, pp. 476]

Sher, William. Pinola, Rudy. *Teoría Microeconómica. Una síntesis de la teoría clásica y el enfoque moderno*, Alianza Universidad textos, Madrid, España, pp. 641, (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 171]

Sherin, Richard. "A matrix formulation of Kaiser's Varimax criterion". *Psychometrical*, Vol. 31, No. 4, pp. 535-538, (1966). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 293]

Shin, D.C; Johnson, D.M. "Avowed happiness as an overall assessment of the quality of life", *Social Indicators Research*, Vol. 5, No. 1-4, pp. 475-492, (1978). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 231, 232]

Shubick, Martin. *Edgeworth Market Games. In contributions to the theory of Games*, R. D. Luce y A. W. Tucker, University Press, Princeton, USA, (1959). [Tomo I, Capítulo III, pp. 168]

Sidgwick, Henry. *Philosophy: it's Scope and Relations: An Introductory Course of Lectures by James Ward*, Thoemmes Press, Bristol, England, (1996). [Tomo I, Capítulo III, pp. 156]

Silayoi, Pinya., Speece, Mark. "The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach" *European Journal of Marketing*, Vol.41, No. 11/12, pp. 1495-1517, (2007). [Tomo II, Capítulo V, pp. 467]

Simonotti, Marco. *La stima immobiliare*, Utet libreria, Torino, Italia, (1997). [Tomo I, Capítulo II, pp.83 (Italiano pp. 100); Capítulo III, pp. 206]

Sloth, Esben. *The Difficult Jump from Walrasian to Schumpeterian Analysis*, Smaskrift, No.78, (April 1992). [International Schumpeter Society Conference, Kyoto, pp.16, (August, 1992)][Tomo I, Capítulo III, pp. 174]

Smith, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Of the Component Parts of the Price of Commodities, Book I, Capitol VI, (1.3, 1.6.1, 1.6.3, 1.6.9 y 1.6.14) y Capitolo XX (20.4) 5th ed., Edwin Cannan (Methuen & Co), London, England, (1904, first pub date 1776). Consultado en: <http://www.econlib.org/library/Smith/smWN2.html#a44>. Visitada el 31/07/2011 y el 08/08/2011. [Tomo I, Capítulo III, pp. 117, 118, 120, 121, 122, 124, 126, 131, 132]

Smith, Halbert. “*Value Concepts as a Source of Disparity Among Appraisals*”. The Appraisal Journal, Vol. 45, No. 2, pp. 203-208, (April 1977). [Tomo I, Capítulo III, pp. 206]

Spengler, Joseph., Allen, W.R. *El pensamiento económico de Aristóteles a Marshall*, Tecnos, Madrid, España, (1971). [Tomo I, Capítulo III, pp. 114]

Sraffa, Piero. *Le leggi della produttività in regime di concorrenza*, Nuova collana degli economisti (UTET), Vol. IV, Torino, Italia, pp. 128 y ss, (1937). [Tomo I, Capítulo III, pp. 179]

Sraffa, Piero. “*The laws of returns under competitive conditions*”, Economic Journal, Vol. XXXVI, pp. 535-550, (December 1926). [Tomo I, Capítulo III, pp. 179]

Sraffa, Piero. *Saggi*, il Mulino, Bologna, Italia, (1986). El texto original en inglés se puede consultar en el link: <http://homepage.newschool.edu/het/texts/sraffa/sraffa26.htm>. [Tomo I, Capítulo III, pp. 185, 187]

Sraffa, Piero. “*Sulle relazioni tra costo e quantità prodotta*”, Annali de Economia, Vol.2, No. 1, pp. 277-328, (noviembre 1925). [Tomo I, Capítulo III, pp. 184]

Srinivasan, V., Arun, Jain., Malhotra, Naresh. “*Improving Predictive Power of Conjoint Analysis by Constrained Parameter Estimation*”, Journal of Marketing Research, Vol. XX, pp. 433-438, (November 1983). [Tomo II, Capítulo V, pp. 483]

Stanley, Mc Michael. *Tratado de tasación*, Labor S.A, Buenos Aires-Montevideo, República Argentina, (1949). [Tomo I, Capítulo III, pp. 214, 215]

Steenkamp, Jan. Benedict. “*Conjoint measurement in ham quality evaluation*”, Journal of Agricultural Economics, Vol. 38, No.3, pp. 473-480, (1987). [Tomo II, Capítulo V, pp. 483]

Steuart, James. *An Inquiry into the Principles of Political Economy*, Book II, Of trade and Industry, Ed for A. Millar, and T. Cadell, in the Strand, (1767)". Consultado en el link: <http://marxists.org/reference/subject/economics/steuart/book2.htm#ch03> el 12/11/2012. [Tomo I, Capítulo III, pp. 110]

Stigler, George. *Production and Distribution Theories 1870 to 1895*, Macmillan Company, New York, USA, (1951). [Tomo I, Capítulo III, pp. 160]

Streissler, Erich. *Arma virumque cano: Friedrich von Wieser, the Bard as Economist*, Norbert Lesser, Vienna, Austria, (1986). [Tomo I, Capítulo III, pp. 177]

Thaler, Richard. H. "Toward a positive theory of consumer choice", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 1, No. 1, pp. 39-60. (March 1980). [Tomo I, Capítulo III, pp. 201]

Thaler, Richard. H. "Mental Accounting and Consumer Choise", *Marketing Science*, Vol. 4, No. 3, pp. 199-214, (Summer 1985). [Tomo I, Capítulo III, pp. 199, 201]

Thurstone, Leon. Louis. "A law of comparative judgment", *Psychological Review*, Vol. 101, No. 2, pp. 266-270, (1994). [Tomo II, Capítulo V, pp. 472]

Thurstone, Leon. Louis. *Multiple-factor analysis; a development and expansion of the vectors of mind*, Chicago (IL), University of Chicago Press, USA, (1947). [Tomo II, Capítulo V, pp. 472]

Tversky, Amos. "A general Theory of polynomial conjoint measurement", *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-20, (February 1967). [Tomo II, Capítulo V, pp. 474]

Tversky, Amos. Kahneman, Daniel. "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice". *Science*, New Series, Vol. 211, No. 4481, pp. 453-458, (Jan. 30, 1981). [Tomo I, Capítulo III, pp. 196, 197; Tomo II, Capítulo IV, pp. 437]

Tversky, Amos. Kahneman, Daniel. "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases", *Science*, Vol.185, pp.1124-1131, (September 1974). [Tomo II, Capítulo V, pp. 474]

Tversky, Amos. Kahneman, Daniel. "Prospect Theory: An Analysis of Decisions", *Econometrical*, Vol. 47, No. 4, pp. 263-291, (March1979). [Tomo I, Capítulo III, pp. 196, 199]

Trincado, Estrella. "Crítica a la doctrina de la utilidad y revisión de las teorías de Hume, Smith y Benthan", Tesis de doctorado, Universidad complutense de Madrid facultad de ciencias económicas y empresariales, Madrid, España, (2003). [Tomo I, Capítulo III, pp. 122, 124,127, 150]

Valenzi, Enzo. R. Eldridge, Larry. "Effect of Price information, composition differences, expertise, and rating scales on product-quality rating", *Proceedings of the 81th Annual Convention of the American Psychological Association*, USA, (1973). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 241]

Valeriani, Luigi. *Del prezzo delle cose tutte mercatabili trattato legale-economico ove incidentemente si additano i veri principi della moneta*, Ulisse Ramponi, Bologna, Italia, (1806). [Tomo I, Capítulo III, pp. 147]

Van der Lans. Ivo., Heiser, Willen. “*Constrained Part-worth estimation in Conjoint Analysis using the self-explicated utility model*”, *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 9, pp. 325-344, (1992). [Tomo II, Capítulo V, pp. 483]

Vaughn, Karen. *In the New Palgrave: A Dictionary of Economics*, McMillan Press, (1ª ed. 1987as reprinted in 1989), New York (W.W. Norton.), USA, (1989). [Tomo I, Capítulo III, pp. 164]

Varela, Jesús., Picón, Eduardo., Braña, Teresa. “*Segmentation of the Spanish domestic tourism market*”. *Psicotema*, Vol 16, No.1, pp. 76-83, (2004). [Tomo II, Capítulo V, pp. 467]

Varian, Hal. *Microeconomic analysis*, W.W. Norton & Company, 3 ed., New York, USA, (1992). [Tomo I, Capítulo III, pp. 167]

Varian, Hal. *Microeconomía intermedia: un enfoque actual*, Antonio Bosch, 5ªed, Barcelona, España, (2003). [Tomo I, Capítulo III, pp. 167, 169]

Verri, Pietro. *Del piacere e del dolore ed altri scritti difilosofia ed economia*, De Felice, Feltrinelli, Milano, Italia, (1964). [Tomo I, Capítulo III, pp. 144]

Verri, P. *Discorso del Conte Pietro Verri dell’Istituto delle Scienze di Bologna sull’indole del Piacere e del Dolore; sulla Felicità; e sulla Economia Politica. Riveduti ed accresciuti dall’autore*, G. Marelli, Milano, Italia, (1781). [Tomo I, Capítulo III, pp. 144]

Verri, Pietro. *Estratto del saggio Meditazioni sulla economia política*, Vol. III, 6ª ed. (a cura di Paolo Frisi (la 1ª ed. Stamperia dell’Enciclopedia, Livorno, Italia, (1772))), Milano, Italia, (1781). [Tomo I, Capítulo III, pp. 145, 146]

Veenhoven, Ruut. “*El estudio de la satisfacción con la vida*”. *Intervención Psicosocial*, Vol. 3, pp. 87-116, (1994). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 231]

Vidal, Igúzquiza. “*Diseño de tipologías de consumidores mediante la utilización conjunta del Análisis Cluster y otras técnicas multivariantes*”, *Revista Española de Economía agraria*, No. 182, pp. 75-104, (1998). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 292]

Vizcaíno, María. Teresa., Geraldés, Teresa. María., Vizcaíno, Minoalva., Maximiliano, Miguel., Medina, Miguel. Ángel. *Ensayos sobre Historia del pensamiento Económico*, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales (UMSNH), México, pp. 107. (2009). Consultado en http://www.academia.edu/4265387/Ensayos_sobre_Historia_del_Pensamiento_Economico el 13/04/2014. [Tomo I, Capítulo III, pp. 134]

Walras, Léon. *Correspondence of Léon Walras and Related Papers*, Vol II, William Jaffé, North Holland, Amsterdam, (1965). [Tomo I, Capítulo III, pp. 164]

Walras, Léon. *Éléments d'Économie Politique Pure ou Théorie de la Richesse Sociale*, F. Pichon, (4th ed.), Lausanne, Rouge, (1900). [Tomo I, Capítulo III, pp. 167]

Walras, Léon. *Elementos de economía política pura o Teoría de la riqueza social*, edición y traducción de Julio Segura, Alianza Editorial, Madrid, España, (1987). [Tomo I, Capítulo III, pp. 165, 166, 167]

Wieser, Friedrich. "The Austrian School and the Theory of Value", *The Economic Journal*, Vol. 1, pp. 1-14, (1891). Consultado en <http://mises.org/etexts/wieser-value.pdf> el 24/10/2012. [Tomo I, Capítulo III, pp. 165]

Wilkie, William., Pessemier, Edgar. "Issues in marketing's use of multi-attribute attitude models", *Journal of Marketing Research*, Vol. X, No. 4, pp. 428-441, (November 1973). [Tomo II, Capítulo V, pp. 463]

Wittink, Dick. R., Cattin, Philipp. "Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update" *Journal of Marketing*, Vol.53, pp. 91-96, (July 1989). [Tomo II, Capítulo V, pp. 465, 483]

Williams, H. Ceri. "On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit". *Environment and Planning A*, Vol.9, No. 3, pp. 285-344, (1977). [Tomo II, Capítulo V, pp. 481]

Woodall, Tony. "Conceptualising 'Value for the customer': An attributional, structural and dispositional analysis", *Academy of Marketing Science Review*, Vol. 2003, N° 12, pp. 1-42, (2003). [Tomo I, Capítulo III, pp. 204]

Wood, Stuart. "A Critique of Wages Theory", *Annals of American Academy of Political and Social Science*, Vol. 1, pp. 426-461, (January 1, 1891). [Tomo I, Capítulo III, pp. 125]

Zeithaml, Valerie. "Consumer perceptions of price, quality, and value: a means end model and synthesis of evidence", *Journal of Marketing*, Vol.52, No. 3, pp. 2-22, (July 1988). [Tomo II, Capítulo IV, pp. 239]

7. 2. DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS RELACIONADAS CON LA INVESTIGACIÓN

Paralelamente a la elaboración y redacción de esta Tesis doctoral, se ha desarrollado un trabajo de divulgación de los resultados parciales a través de: presentación de una comunicación a 1 congreso nacional, 3 comunicaciones en congresos internacionales y la publicación de 1 artículo en una revista científica de prestigio.

7.2.1. DESARROLLO DE UN INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA SOBRE EL USO DE MATERIALES CERÁMICOS EN ARQUITECTURA MEDIANTE ANÁLISIS DE ENCUESTAS. ESTUDIOS PRELIMINARES”

5º Congreso internacional ciudad y territorio virtual, 5ctv Barcelona, estrategias de transformación y gestión de la ciudad; perspectivas y nuevas tecnologías. Barcelona, España. 2-4 de junio de 2009. *ISBN:* 978-848157-550-7

DESARROLLO DE UN INDICADOR DE CALIDAD PERCIBIDA SOBRE EL USO DE MATERIALES CERÁMICOS EN ARQUITECTURA MEDIANTE ANÁLISIS DE ENCUESTAS. ESTUDIOS PRELIMINARES.

Silvia Spairani Berrio

Profesora Asociada en la Universidad de Alicante. Departamento de Construcciones Arquitectónicas.
Alicante. Campus de Sant Vicent del Raspeig, ap.99. CP: 03080. España
Silvia.spairani@ua.es
Teléfono. 965902390
Fax. 965903702

Eva María García Alcocel

Profesora Titular de Universidad en la Universidad de Alicante. Departamento de Construcciones Arquitectónicas.
Eva.garcia@ua.es
Teléfono. 965902950
Fax. 965903702

Resumen.

La finalidad del presente trabajo en proceso, es evaluar si la calidad “objetiva” de los materiales y la percepción “subjetiva” de esa calidad intrínseca determinan el valor de mercado de los inmuebles. En este sentido, se presentan los estudios preliminares realizados hasta el momento para el desarrollo del indicador de calidad percibida del material cerámico en comparación a otros tipos de material.

La investigación, compara en su fase inicial los datos muestrales sobre la componente subjetiva basada en la percepción de calidad de los materiales cerámicos percibida por usuarios y expertos, para alcanzarlo se establece en su fase experimental la creación de dos cuestionarios uno para usuarios y otro para técnicos. Consiguiendo, con ello, una metodología de creación e implementación para realizar el cálculo muestral. A continuación se exponen y discuten los análisis preliminares más relevantes encontrados a lo largo del desarrollo de la investigación, que permita posteriormente desarrollar un indicador de calidad percibida.

Bajo las premisas expuestas, es propósito del artículo abordar un estudio con una muestra por conglomerados con muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, transversal y anónimo, que se inicia con una creación de encuestas para aplicación directa y personal de un entrevistador, continúa con una investigación descriptiva y termina como estudio comparativo. La muestra para el estudio consistió en 400 encuestas a usuarios y 35 encuestas a técnicos pero debido a estar en fase de implementación de datos se muestran los estudios preliminares procesados hasta el momento 340 encuestas de usuarios sobre las 400 necesarias y 18 encuestas de técnicos sobre las 35 necesarias. El emplazamiento geográfico del estudio se centra en lugares públicos de la provincia de Alicante (Comunidad Valenciana). Se realizaron las encuestas durante la última quincena de Marzo y la primera de Abril de 2009.

El análisis estadístico se llevó a cabo en dos fases: descriptivo univariado e inferencial (comparación de medias y proporciones).

Los resultados iniciales muestran que *el material madera (parquet y tarima) es la mejor opción a emplear tanto para usuarios como para técnicos en las estancias generales, no obstante los técnicos también tienen en muy buena consideración el material cerámico gres porcelánico, y para el resto de estancias prefieren en primer lugar a los materiales cerámicos priorizando sobre el gres seguidos de forma cercana por los materiales pétreos mármol, mármol comercial y granito.* Así mismo, al contrastar la estética percibida por los usuarios del material versus la calidad percibida del material por los usuarios apenas se encuentra diferencias estadísticas significativas. Como consecuencia del estudio realizado, se ha podido concluir inicialmente que *los usuarios asocian la estética del material a su calidad de forma contraria a la percepción de los técnicos que se basan en las características técnicas.*

Los hallazgos alcanzados son relevantes por cuanto apoyan empíricamente la posibilidad de creación de un indicador de calidad percibida que permita cuantificar la influencia de la calidad de los mismos; por una parte, y por permitir realizar un cálculo de la estimación más precisa del Valor de Mercado, por la otra.

Palabras Clave: Indicador de calidad de los materiales, indicador de calidad percibida, materiales cerámicos, análisis de encuestas.

1. Introducción y objetivos.

La experiencia profesional en el ámbito de la Valoración demuestra que si dos expertos (A y B) sin relación previa alguna valoran un mismo inmueble *la estimación del Valor de Mercado* obtenido por ambos no será equivalente numéricamente, aún empleando la misma metodología de cálculo establecida en la normativa. Ésta establece que ambos valores si se han realizado en base al rigor requerido del experto y cumpliendo la normativa específica, serían correctos.

Actualmente la metodología existente en el ámbito de la Valoración Inmobiliaria carece de una magnitud representativa como medida para la obtención de la estimación más precisa del Valor de Mercado.

Se analiza, el carácter relativo de la materialización de la estimación de Valor entendiéndose éste no como una magnitud de valor absoluto sino como un análisis desde dos vertientes diferentes: una de carácter objetiva (estricta y rigurosa fruto de unas variables de probabilidad que se encuentra acotada por unos límites de intervalo y una metodología de cambio preestablecida en la que se debe mover el precio de venta del inmueble) y una de carácter subjetiva (matiz de interpretación personal del técnico), siendo ambas vertientes inherentes en la propia definición que materializan el significado global de la expresión.

Sobre la base de estas reflexiones, el artículo que se presenta forma parte de un estudio más extenso, que pretende desarrollar un conjunto de indicadores de calidad de los materiales que finalmente tratará de correlacionar entre sí para obtener un indicador multidimensional de calidad de los materiales que permita cuantificar la influencia de la calidad de los mismos. De hecho, es un concepto que trata de cuantificar apreciaciones subjetivas o actitudes de las personas, es decir, medir la percepción del individuo es en este trabajo equivalente a medir el grado de satisfacción del individuo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble pero siempre teniendo en cuenta el nivel de aptitud o rechazo de dicho material en la sociedad. Esto implica que el objetivo principal de este trabajo es proporcionar datos científicos sobre la componente subjetiva basada en la percepción de calidad de los materiales cerámicos percibida tanto por usuarios como por expertos para posteriormente desarrollar un indicador de calidad percibida, para alcanzarlo se muestra en su fase experimental la creación de dos cuestionarios uno para usuarios y otro para técnicos, se establece la metodología de creación e implementación y se realiza el cálculo muestral. A continuación se exponen y discuten los análisis preliminares más relevantes encontrados a lo largo del desarrollo de la investigación, es decir, resultados de la comparativa de las percepciones de calidad y estética por usuarios, y expertos para la aplicación de pavimentos en función del material empleado, su ubicación y su uso en la vivienda.

Se ha seleccionado para el artículo el material cerámico por ser de uso tradicional, de fácil percepción y que ha evolucionado con las nuevas tendencias Arquitectónicas y muestra un alto valor estético, elevadas prestaciones técnicas, durabilidad, a la vez de ser el material sostenible y económico. Es por ello, que el análisis y comentario de la creación de un índice de calidad percibida de la actividad valorativa adquiere un especial interés, al permitir establecer que materiales cerámicos perciben la demanda y los expertos como más atractivos, para ambos, en función de la parte de la vivienda donde se enclave, la calidad del material, exigencias de funcionalidad y durabilidad tanto para revestimientos como para pavimentos. Además se han estudiado otros materiales con el objeto de hacer los resultados más interesantes desde el punto de vista de la percepción.

2. Programa experimental.

2.1 Diseño de encuestas

Este artículo está basado en los resultados de dos cuestionarios, fue distribuido aleatoriamente a una muestra por conglomerados con muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, Mas (N, n) donde N es el tamaño de la población en estudio y n el tamaño muestral, la elección se fundamenta en que todas muestras equiprobables tienen la misma probabilidad de ser elegidas y estratificada representativa de un amplio espectro de lugares públicos de la provincia de Alicante (Comunidad Valenciana) durante la última quincena de Marzo y la primera de Abril de 2009. El hecho de haber aplicado el cuestionario de usuarios y técnicos en entidades públicas y colegios profesionales, garantizó que los participantes en el estudio permanecieran en el anonimato, reduciendo al mínimo posibles actitudes de rechazo hacia ciertos aspectos de la encuesta como podrían ser la percepción estética y técnica, junto a las variables sociodemográficas, ya que en algunos casos es considerada de carácter personal.

El repartir e informar de forma personal el cuestionario permitió establecer un trato cordial con los encuestados y explicarles el porqué del estudio, de una manera que hubiese sido imposible por otros medios, como es el caso de una entrevista telefónica o una encuesta postal.

Las encuestas todavía se están implementando y analizando con el programa SPSS 15, por ello para este artículo y dado que la muestra esta en fase de implementación solo se muestran los estudios preliminares procesados hasta el momento 340 encuestas de usuarios sobre las 400 necesarias y 18 encuestas de técnicos sobre las 35 necesarias.

Se describen y se exponen como se han materializado y desarrollado las dos encuestas de opinión. Ambas nos sirven posteriormente como instrumento de evaluación y recopilación de información sobre la percepción objetivo-científica y subjetiva de los diferentes materiales aplicables en la construcción.

Para la realización del correcto diseño de estos dos cuestionarios se optó por unos criterios (1) de relevancia y fiabilidad. El orden en el que se esbozo el primer borrador fue: determinación de la forma de las preguntas y decisión sobre el contenido de estas en base a una compilación bibliográfica (2), (3), (4) y (5) redacción de las preguntas y establecimiento del orden de colocación de estas para facilitar su lectura, determinación de la escala y evaluación del primer borrador. En este punto se hizo una prueba piloto para probar el cuestionario de campo, eliminar los sesgos y proceder a su mejora. Se incluyeron fotografías de los materiales por las preguntas iniciales de la prueba piloto y facilitar así la comprensión de los materiales, por último se eliminaron preguntas por ser excesivamente largo y complejo.

La Figura 1 corresponde a la encuesta de usuarios y muestra en su encabezamiento una pequeña explicación con el objetivo de la investigación, da unas instrucciones para su correcta implementación, es decir, leer detenidamente y hasta el final cada pregunta y las variables básicas marcar con un círculo el número de la respuesta elegida y en caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir. A continuación se establecen ocho variables sociodemográficas que están relacionadas con el Sexo, la Edad, el Estado civil, el Nivel de educación, el Nivel de ingresos familiares, el Régimen de propiedad de la vivienda, el Número de personas que residen en el hogar y Tamaño de la vivienda. Para la selección de las variables sociodemográficas nos sirvió de guía estudios previos (3) que revelan la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características sociodemográficas.

Figura 1 Variables sociodemográficas.

ESTUDIO SOBRE INDICADORES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. APLICACIÓN AL MATERIAL CERÁMICO

Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas esta realizando, para su tesis doctoral, un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Solicitamos por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente.
El cuestionario es ANÓNIMO. Las respuestas están protegidas por el secreto estadístico y serán procesadas de forma agregada.

INSTRUCCIONES **Encuesta nº**

- Leer detenidamente y hasta el final cada pregunta siguiendo las instrucciones marcadas en las mismas.

VARIABLES BÁSICAS

- Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

Pu.1. Sexo

Mujer	1	Hombre	2
-------	---	--------	---

Pu.2. Edad

Entre 18 y 24 años	1	De 35 a 44 años	3	De 55 a 64 años	5
De 25 a 34 años	2	De 45 a 54 años	4	De 65 o más años	6

Pu.3. Estado civil

Soltera/o	1	Separada/o	3	Viuda/o	5
Casada/o	2	Divorciada/o	4		

Pu.4. Nivel de estudios finalizados.

Sin estudios	1	Secundarios	4	Universitarios medios	7
Primarios incompletos	2	Bachillerato	5	Universitario superior	8
Primarios completos	3	Formación profesional	6	Otras especificar.....	9

Pu.5. Teniendo en cuenta todas las fuentes de ingresos de que disponen todos los miembros de su hogar, ¿entre qué cantidades se encuentran aproximadamente los ingresos netos mensuales del hogar?

Menos de 500€	1	Entre 1.000€ y 2.000€	3	Entre 4.000€ y 6.000€	5
Entre 500€ y 1.000€	2	Entre 2.000€ y 4.000€	4	Más de 6.000€	6

Pu.6. ¿Cómo es el régimen de propiedad de la vivienda en la que reside?

Entera en propiedad	1	En alquiler	3	Vivienda colectiva (residencia, convento, cuartel, asilo, cárcel...)	5
En propiedad con pagos pendientes	2	Cedida (por familia, por empresa...)	4	Vivienda en propiedad, por herencia o donación	6

Pu.7. ¿Cuántas personas residen habitualmente en su hogar, incluido usted?

Pu.8. ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene aproximadamente la vivienda en la que reside?

Menos de 50 m ²	1	Entre 70 y 90 m ²	3	Entre 120 y 150 m ²	5
Entre 50 y 70 m ²	2	Entre 90 y 120 m ²	4	Más de 150 m ²	6

Fuente: Elaboración propia

La Figura 2 corresponde muestra la conformación de la población en la presente investigación de usuarios:

Figura 2 Conformación población usuarios.

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO
Sexo	Hombre	174	51,0%	51,0%
	Mujer	167	49,0%	49,0%
	TOTAL	341	100%	100%
Edad del encuestado	18-24 años	170	49,9	49,9%
	25-34 años	69	20,2	20,2%
	35-44 años	59	17,3	17,3%
	45-54 años	30	8,8	8,8%
	55-64 años	9	2,6	2,6%
	>65 años	4	1,2	1,2%
	Total	341	100,0	100,0%

Fuente: Elaboración propia

La encuesta de técnicos es similar a la mostrada en la figura 1 salvo en la pregunta de nivel de Estudios finalizados donde sólo permite la elección de estudios universitarios medios y superiores, se incorpora esta variable para permitir disminuir el tamaño muestral.

La Figura 3, encuesta de usuarios hoja 2, muestra en su encabezamiento las pautas para su correcta implementación, es decir, deben completar todos los espacios vacíos de la tabla utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (se les recuerda que pueden utilizar cualquier número de 0 a 10 para expresar su opinión). El objetivo es conocer la percepción estética en función de la lista de materiales (lado izquierdo de la figura 3) acero patinado, linolium, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo caravista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio (en el lado derecho se incluyen fotografías de los materiales para facilitar su comprensión), se han seleccionado estos por ser los más usuales en la construcción de viviendas, en la parte derecha de la figura 3 indica la ubicación del material distinguiendo entre P: pavimento y R: revestimiento. Se han diferenciado cuatro zonas donde es posible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio. Se establecen así 267 variables relacionadas con la estética del material.

La hoja 3 es exactamente igual salvo que debe indicar la calidad que percibe al utilizar cada uno de los materiales en las diferentes partes de la vivienda basándose en aspectos como confort, comodidad de uso, facilidad de manchado, facilidad de limpieza, degradación del material y precio. El objetivo es conocer la calidad del material en función de su ubicación. Aquí se vuelven a establecer las 267 variables, pero esta vez relacionadas con la calidad del material y se procede a los agradecimientos por la colaboración realizada.

Figura 3 Estética del material.

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando cada uno de ellos para cada una de las diferentes partes de una vivienda, si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético. Para ello utilice una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión).
 Nota: P: pavimento y R: revestimiento.

Materiales	Estética del material													Fotografía material		
	Partes de la vivienda												Edificio			
	Zonas húmedas				Zonas exteriores				Resto de estancias							
	Baño	Cocina	Galerías	Terrazas	Dormitorios	Salón	P	R	P	R	P	R				
Acero patinado																
Plásticos																
Madera	Parquet															
	Tarima															
	Panel prefabricado															
Materiales cerámicos	Ladrillo caravista															
	Barro cocido															
	Azulejo															
	Gres rústico															
	Gres esmaltado															
Textil	Moqueta															
	Pizarra															
Pétreos naturales	Mármol															
	Granito															
Pinturas																
Silestone																
Terrazo																
Vidrio																
Otros (indique cuál)																

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4, encuesta de técnicos hoja 2, en su inicio es prácticamente similar a la anterior salvo que se modifican las pautas para su correcta implementación, es decir, deben completar todos los espacios vacíos de la tabla utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias o calidad técnica y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (se les recuerda que pueden utilizar cualquier número de 0 a 10 para expresar su opinión. 22 variables relacionadas con su estética (lado izquierdo de la Figura 4). El objetivo de esta primera parte es conocer la percepción estética en función de la lista de materiales más frecuentes utilizados en la construcción de viviendas, es similar a la de la figura 3 añadiendo a los previos los pétreos naturales (mármol comercial, gneis y biocalcarenitas) aquí se han eliminado las fotografías por el conocimiento técnico de los encuestados. En el lado derecho de la Figura 4 existen 308 variables relacionadas con la calidad técnica del material. El objetivo de esta segunda parte es conocer la percepción técnica en función de la lista de materiales más frecuentes utilizados en la construcción, son similares a los de la figura 4 percepción estética. En función de la parte de la vivienda donde se ubique el material se distinguen dos siglas P: pavimento y R: revestimiento. Se han diferenciado cuatro zonas donde es posible un cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio.

Figura 4. Estética del material.

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo y 10 que está totalmente de acuerdo (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión) si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético y por otro lado basándose en sus conocimientos técnicos indique su elección en función de la calidad percibida.
Nota: P: pavimento y R: revestimiento

Materiales	Preferencia estética	Ubicación del material													
		Vivienda												Edificio	
		Zonas húmedas				Zonas exteriores				Resto de estancias					
		Baño		cocina		Galerías		Terrazas		Dormitorios		Salón		P	R
P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R		
Acero patinado															
Linolium															
Madera	Parquet														
	Tarima														
	Panel prefabricado														
Materiales cerámicos	Ladrillo c/vista														
	Barro cocido														
	Azulejo														
	Gres rústico														
	Gres esmaltado														
	Gres porcelánico														
Moqueta															
Pétreos naturales	Pizarra														
	Mármol comercial														
	Mármol														
	Granito														
	Gneis														
	Biocalcarenitas														
Pinturas															
Silestone															
Terrazo															
Vidrio															
Otros (indique cuál)															

Fuente: Elaboración propia

La Figura 5, encuesta de técnicos hoja 2 parte intermedia, describe en su encabezamiento las pautas para su correcta implementación, es decir, deben completar todos los espacios vacíos del lado derecho de la tabla utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y calidad técnica y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (se les recuerda que pueden utilizar cualquier número de 0 a 10 para expresar su opinión). Se establecen

308 variables relacionadas con la calidad técnica del material en función de la ubicación del material. Existen 8 posibles ubicaciones del material en función de la estancia (Aseo, baño, cocina, galería o lavadero, terraza no cubierta, terraza cubierta, dormitorio y salón). El objetivo de esta primera parte (lado izquierdo de la figura 5) es citar en orden de más relevante (1º) a menos (3º) los tres materiales bajo su punto de vista técnico preferentes (se le recuerda que puede elegir cualquiera para expresar su opinión) y que elegiría como más adecuados para cada una de las estancias que se relacionan.

En la segunda parte (lado derecho de la Figura 5) el objetivo es cuantificar el material previamente elegido teniendo en cuenta los siguientes aspectos prioritarios para su elección (Calidad, Precio, Aceptación usuario, Mantenimiento, Limpieza, Idoneidad de uso). Se establece una columna denominada Otros que permite contemplar aspectos que el encuestado considere relevante y permite cuantificar su valor.

Figura 5 Estética del material.

Indique citando en orden de más relevante (1º) a menos (3º) los tres materiales (puede elegir cualquiera para expresar su opinión) que elegiría como más adecuados para cada una de las estancias que se relacionan. Para cada uno de ellos queremos saber qué aspectos son prioritarios para usted en la elección del mismo. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo y 10 que está totalmente de acuerdo (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión). En la columna de otros indique por favor cualquier otro aspecto que considere relevante y su escala de prioridad para el mismo.

Ubicación del material	Material elegido	Aspectos prioritarios para la elección del material						
		Calidad	Precio	Aceptación usuario	Mantenimiento	Limpieza	Idoneidad de uso	Otros
Aseo	1º							
	2º							
	3º							
Baño	1º							
	2º							
	3º							
Cocina	1º							
	2º							
	3º							
Galería o lavadero	1º							
	2º							
	3º							
Terrazas cubiertas	1º							
	2º							
	3º							
Terrazas no cubiertas	1º							
	2º							
	3º							
Dormitorio	1º							
	2º							
	3º							
Salón	1º							
	2º							
	3º							

Persona de contacto: Silvia Spairani (Silvia.spairani@ua.es)
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 – ext. 2390)

Fuente: Elaboración propia

La Figura 6, encuesta de técnicos hoja 3 en su inicio, describe las pautas para su correcta implementación, es decir, se deben completar todos los espacios vacíos de la tabla utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no satisface la exigencia y 10 que la cumple sobradamente (se les recuerda que pueden utilizar cualquier número de 0 a 10 para expresar su opinión). En caso de considerar no necesario su exigencia debe marcar con una rayita. Se establecen 528 variables relacionadas con exigencias de funcionalidad, durabilidad y material empleado. En el lado izquierdo de la Figura 6, se muestran las exigencias de funcionalidad y durabilidad, dentro de esta pauta e realizan 8 clasificaciones en función de: propiedades mecánicas (resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia a flexión, adherencia, desgaste, dureza, impacto), propiedades físicas (aspecto, compacidad, defectos, densidad, homogeneidad,

Aplicación en pavimentos y revestimientos interiores del uso residencial.

porosidad y tolerancias dimensionales), propiedades relacionadas con el agua (absorción, capilaridad, porosidad, heladicidad, permeabilidad, succión), propiedades relacionadas con el calor (dilatación térmica, choque térmico, conductividad térmica, inercia térmica), propiedades relacionadas con el sonido (absorción acústica, reverberación), propiedades químicas (eflorescibilidad, higroscopicidad, resistencia ácidos, resistencia a bases, solubilidad), comportamiento frente a la acción del fuego y comportamiento químico frente a la acción del calor.

En el lado derecho de la figura 6, se muestran las exigencias en función de la aplicación lado izquierdo revestimiento y lado derecho pavimento. Existen ocho posibilidades de elección de material (barro cocido (BC), azulejo (A), gres rústico (GR), gres esmaltado (GE), gres porcelánico (GP), ladrillo caravista (LV), mármol (M), madera (MD) y terrazo (T)) para cada aplicación salvo el ladrillo caravista que solo se permite para revestimiento y el terrazo que solo se permite para el pavimento.

Para finalizar la encuesta se procede a los agradecimientos por la colaboración realizada.

Figura 6 Estética del material.

Basándose en sus conocimientos técnicos indique, para cada una de las aplicaciones, las exigencias de funcionalidad y durabilidad que satisfacen cada uno de los materiales que se listan a continuación. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no satisface la exigencia y 10 que la cumple sobradamente (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión). En caso de considerar no necesario su exigencia marque con una rayita.

Nota: BC (Barro cocido), A (Azulejo), GR (Gres rústico), GE (Gres esmaltado), GP (Gres porcelánico), LV (Ladrillo cara vista), M (mármol), MD (Madera) y T (terrazo).

Exigencias de funcionalidad y durabilidad	Aplicación																
	Revestimiento								Pavimento								
	BC	A	GR	GE	GP	LV	M	MD	BC	A	GR	GE	GP	M	MD	T	
Propiedades Mecánicas	R. Compresión																
	R. Tracción																
	R. Flexión																
	Adherencia																
	Desgaste																
	Dureza																
Propiedades Físicas	Impacto																
	Aspecto																
	Compacidad																
	Defectos																
	Densidad																
	Homogeneidad																
Propiedades relacionadas con el agua	Porosidad																
	Tolerancias dimensionales																
	Absorción																
	Capilaridad																
	Heladicidad																
Propiedades relacionadas con el calor	Permeabilidad																
	Succión																
	Dilatación térmica																
	Choque térmico																
Propiedades relacionadas con el sonido	Conductividad térmica																
	Inercia térmica																
	Absorción acústica																
Propiedades químicas	Reverberación																
	Eflorescibilidad																
	Higroscopicidad																
	Resistencia a ácidos																
Comportamiento frente a la acción del fuego	Resistencia a bases																
	Solubilidad																
Comportamiento químico frente a la acción del calor																	

¡¡ MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO Y COLABORACIÓN!!

Persona de contacto: Silvia Spairani (Silvia.spairani@ua.es)
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 – ext. 2390)

Fuente: Elaboración propia

2.2 Preparación del muestreo a implementar.

Cálculo del tamaño muestral.

Hemos elegido un muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, Mas (N, n) donde N es el tamaño de la población en estudio y n el tamaño muestral, la elección se fundamenta en que todas muestras equiprobables tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Para el cálculo muestral (n) de la encuesta de usuarios hemos utilizado las tablas prontuario de Arkin y Colton, Tables for Statiscians (6)³⁰⁰ y para el cálculo de la encuesta técnica hemos utilizado la expresión para el muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento (3). Los datos que hemos utilizado son: para la encuesta de usuarios al entrar en la Tabla 2.5 muestra de una población ∞ por ser superior a 100.000 habitantes (provincia de Alicante) con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y utilizando el supuesto más desfavorable por no tener estudios previos ($P=50\%$) se obtienen que es necesario procesar 400 encuestas; para la encuesta técnica se ha supuesto un colectivo de 2.500 técnicos dada la igualdad de estudios mínimos requeridos, con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y una proporción esperada asumible próxima al 5% ($P=95\%$). Las encuestas se repartieron de forma aleatoria en la provincia de Alicante en lugares públicos durante la última quincena de Marzo.

Las encuestas todavía se están implementando en el programa SPSS, por consiguiente, no hay que perder de vista el hecho de que se están comparando los resultados de un estudio a pequeña escala (estudio de caso) que muestra solo estudios preliminares de 340 encuestas de usuarios sobre las 400 necesarias y 18 encuestas de técnicos sobre las 35 necesarias.

3. Resultados y discusión.

Se muestran y discuten los análisis preliminares más relevantes encontrados a lo largo del desarrollo de la investigación.

3.1 Resultados de la comparación de los materiales elegidos por usuarios en la aplicación de pavimentos basándonos en la percepción estética del material por su ubicación en la vivienda.

En este apartado del artículo, se compara *preferencia estética* del usuario en *función* de los diferentes *materiales empleados en construcción* explicados en la figura 3. El propósito principal de esta sección es *graduar numéricamente la evidencia empírica de los usuarios a favor de la percepción estética de los materiales en función de su ubicación en la vivienda*.

Los valores medios de percepción estética de los materiales aplicados a pavimentos se resumen en la Tabla 1. Con respecto a su ubicación, se puede observar que los valores más altos corresponden a las *estancias generales de la vivienda*, en ellas se elige como primera opción *la madera* prefiriendo el parquet frente a la tarima, seguidamente y respecto a la primera opción, les satisface el material mármol pero con una diferencia cercana al 25%, lo que indica que tienen muy claro qué material eligen para estas estancias. Seguidamente y de forma cercana a los dos anteriores, perciben como casi adecuado el gres porcelánico próximo al 45%, encontramos la moqueta y el terrazo con tan solo un 5% de diferencia, y el granito con una variación cercana al 4% respecto al terrazo.

³⁰⁰ Se tiene la referencia bibliográfica pero no se conseguido localizar el libro original. La tabla aparece en el capítulo 2, pág 89 de (3) Santos, Julián; Muñoz, Ángel; Juez, Pedro; Cortiñas, Pedro. Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante. España: Madrid, 2003.

En relación al resto de los materiales, en las estancias generales, los usuarios tienen claro que no les satisfacen estéticamente, de hecho, existen diferencias cercanas al 75% respecto a su primera opción, la madera, en comparación con materiales como el acero, el linolium, la pintura y el vidrio.

Además, se debe tener en cuenta que se ha observado un descenso en los valores medios de *las estancias ubicadas en las zonas exteriores* donde los *materiales cerámicos* son los mejores percibidos cercanos al 63%, en ellas los usuarios eligen como primera opción gres rústico, seguido del gres porcelánico y el barro cocido, de forma próxima perciben el terrazo y el granito que tienen un ligero aumento de percepción positiva en relación a los cerámicos, cercana al 5% pero sin llegar a satisfacerlos. Contrariamente a lo expuesto, la opción madera para las estancias exteriores, apenas les satisface estéticamente presentando diferencias superiores al 60% respecto al material cerámico, consecutivamente y respecto al inicial valores cercanos al 35% para la moqueta, y valores menos marcados para el mármol próximos al 15% en relación a la madera. Se han encontrado tendencias similares al comportamiento de no satisfacción de los materiales acero, linolium, pintura y el vidrio con una mínima mejora de percepción cercana al 5% respecto a las estancias generales.

Finalmente, se ha observado, para la ubicación zonas húmedas un ligero aumento de satisfacción respecto a las estancias exteriores al emplear materiales cerámicos, la diferencia de valores oscila 20% en el gres esmaltado, 15% en el gres porcelánico, 5% gres rústico y azulejo; contrariamente y para el mismo supuesto previo el barro cocido tiene una caída cercana al 20%.

Además, en las zonas húmedas el mármol sigue satisfaciendo a los usuarios de forma similar a las estancias generales. Contrariamente a lo esperado, el granito aún teniendo un incremento de percepción que ronda 6%, en las estancias húmedas en relación a las exteriores y generales, no consigue ser aceptado por los usuarios. El terrazo en las estancias húmedas sufre el efecto contrario, como era de esperar, decrece respecto de las zonas exteriores y generales aproximadamente un 5%.

Tabla 1. Media percepción estética por usuarios en pavimentos.

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO
ACERO	0,88	1,08	0,96	0,91	0,60	0,55	1,31
LINOLIUM	0,99	0,88	1,11	0,98	0,63	0,59	0,81
PARDUET	1,99	2,06	1,47	1,91	8,18	8,32	2,82
TARIMA	2,52	2,52	1,87	2,35	7,79	7,84	3,14
PANEL PREFABRICADO	1,76	1,85	1,71	1,81	4,11	4,19	2,25
LADRILLO CARAVISTA	0,42	0,53	1,46	1,79	0,41	0,42	1,79
BARRO COCIDO	3,19	3,73	4,99	5,91	2,30	2,47	3,22
AZULEJO	4,57	4,28	3,68	2,78	1,28	1,26	1,72
GRES RÚSTICO	5,85	6,15	6,19	6,56	3,53	3,73	4,13
GRES ESMALTADO	6,02	5,81	4,06	3,59	3,69	3,95	3,95
GRES PORCELÁNICO	6,70	6,69	5,49	5,14	4,46	4,63	4,42
MOQUETA	0,57	0,38	0,33	0,31	4,24	3,39	1,20
PIZARRA	3,59	3,33	3,60	4,38	2,37	2,70	3,93
MÁRMOL	5,93	5,26	3,95	4,03	5,51	5,87	6,52
GRANITO	4,39	4,74	4,14	4,16	3,53	3,68	5,32
PINTURAS	0,71	0,69	1,10	1,21	0,99	1,01	1,28
SILESTONE	2,46	2,87	1,93	1,68	1,40	1,38	1,70
TERRAZO	3,32	3,82	4,60	4,69	4,15	4,29	5,00
VIDRIO	1,58	1,12	1,31	1,37	0,97	1,10	1,69
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MEDIA	3,02	3,04	2,84	2,92	3,16	3,23	2,96
ERRO R TIP. DE LA MEDIA	0,47	0,47	0,41	0,42	0,53	0,54	0,37
MÍNIMO	0,42	0,38	0,33	0,31	0,41	0,42	0,81
MÁXIMO	6,70	6,69	6,19	6,56	8,18	8,32	6,52

Fuente: Elaboración propia

3.2 Resultados de la comparación de los materiales elegidos por usuarios en la aplicación de pavimentos basándonos en la calidad percibida del material por su ubicación dentro de una vivienda.

En este apartado del artículo, se compara la *calidad percibida del usuario en función* de los diferentes *materiales empleados en construcción* explicados en la figura 3. El propósito principal de esta sección es *graduar numéricamente la evidencia empírica de los usuarios a favor de la calidad percibida de los materiales en función de su ubicación en la vivienda*.

Los valores medios de calidad percibida de los materiales aplicados a pavimentos se resumen en la Tabla 2. Con respecto a su ubicación, se puede observar que los valores más altos corresponden a las *estancias generales de la vivienda*, en ellas se elige como primera opción *la madera* prefiriendo el parquet frente a la tarima, seguidamente y respecto a la primera opción, les satisface el mármol pero con una diferencia cercana al 15%, lo que indica que tienen claro que material eligen para estas estancias. Perciben como adecuados el terrazo, con una discrepancia próxima al 15%, respecto a la madera. Y este último en relación al mármol muestra una diferencia cercana al 8% de y referente a, el gres porcelánico y granito una discrepancia superior al 15%.

En este caso, en las estancias generales, los materiales cerámicos como es el gres rústico y el esmaltado tienen una percepción prácticamente positiva superior al 47%. Consecutivamente y de forma cercana, con tan solo una diferencia respecto al anterior de un 8% encontramos la moqueta.

En relación al resto de los materiales, en las estancias generales, los usuarios tienen claro que no les satisfacen por su calidad, de hecho, existen diferencias cercanas al 60% respecto a su primera opción para el caso de materiales como el acero, el linolium, la pintura y el vidrio.

Además, se debe tener en cuenta que se ha observado un descenso en los valores medios de *las estancias ubicadas en las zonas exteriores* donde los *materiales cerámicos* son los mejores percibidos por su calidad quedando cercanos al 60%, en ellas los usuarios eligen como primera opción gres rústico y gres porcelánico, de forma paralela el terrazo y el granito tienen un ligero descenso de percepción en relación a los cerámicos, cercana al 5% pero aún así siguen satisfaciéndoles.

Los materiales cerámicos como el barro cocido y el gres esmaltado los enmarcamos en un porcentaje cercano al 50%, en las zonas exteriores, y muestran prácticamente su aprobación. Contrariamente a lo expuesto, la opción madera para las estancias exteriores, apenas les satisface estéticamente presentando diferencias superiores al 55% respecto al material cerámico. Seguidamente y respecto a la primera opción encontramos valores cercanos al 40% para la moqueta, y valores minorados para el mármol en relación a la madera 15%. Paradójicamente la pizarra presenta una mínima mejora de percepción en las estancias exteriores respecto a las generales cercana al 5%.

Se han encontrado, en las estancias exteriores, tendencias similares al comportamiento de no satisfacción de los materiales acero, linolium, pintura y el vidrio con una mínima mejora de percepción cercana al 5% respecto a las estancias generales.

Finalmente, se ha observado, para la ubicación zonas húmedas un ligero aumento de satisfacción respecto a las estancias exteriores al emplear materiales cerámicos, la diferencia de valores oscila 10% en el gres esmaltado, menos del 5% en el gres rústico, y sin llegar a satisfacerles pero quedando muy próximo azulejo; contrariamente y para el mismo supuesto previo el barro cocido tiene una caída cercana al 10%.

Además, en las zonas húmedas el granito sigue satisfaciendo a los usuarios de forma similar a las estancias generales. Paradójicamente el mármol, prácticamente tiene la misma aceptación para las estancias generales que para las húmedas con solo una diferencia del 5%. El terrazo en las estancias húmedas sufre el efecto contrario, como era de esperar, decrece respecto de las zonas exteriores y generales aproximadamente un 6%.

Tabla 2. Media percepción calidad usuarios en pavimentos.

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERIA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO
ACERO	1,61	1,72	1,84	1,73	1,49	1,45	2,00
LINOLIUM	1,62	1,55	1,67	1,51	1,36	1,24	1,43
PARQUET	1,86	1,83	1,46	1,52	7,43	7,37	3,00
TARIMA	2,27	2,18	1,83	1,83	7,36	7,28	3,17
PANEL PREFABRICADO	1,81	1,74	1,62	1,72	4,56	4,45	2,66
LADRILLO CARAVISTA	1,36	1,35	2,25	2,47	1,49	1,40	2,44
BARRO COCIDO	3,76	3,98	4,88	5,45	3,45	3,48	3,99
AZULEJO	4,90	4,76	4,25	3,50	2,57	2,48	2,74
GRES RÚSTICO	5,99	6,20	6,30	6,41	4,89	4,96	4,81
GRES ESMALTADO	6,17	6,11	5,12	4,82	4,79	4,85	4,54
GRES PORCELÁNICO	6,54	6,69	6,01	5,61	5,53	5,56	5,41
MOQUETA	0,56	0,51	0,52	0,48	4,26	3,79	1,39
PIZARRA	3,80	3,71	4,05	4,41	3,40	3,48	4,07
MÁRMOL	5,94	5,46	4,41	4,22	6,18	6,32	6,20
GRANITO	5,92	5,98	5,37	5,31	5,44	5,51	6,31
PINTURAS	1,03	0,96	1,54	1,50	1,50	1,43	1,79
SILESTONE	2,83	3,12	2,37	2,31	2,30	2,19	2,11
TERRAZO	5,00	5,19	5,65	5,66	5,71	5,80	5,85
VIDRIO	1,77	1,55	1,70	1,74	1,70	1,73	1,90
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MEDIA	3,40	3,40	3,31	3,27	3,97	3,93	3,47
ERROR TÍP. DE LA MEDIA	0,47	0,48	0,43	0,43	0,46	0,47	0,38
MÍNIMO	0,56	0,51	0,52	0,48	1,36	1,24	1,39
MÁXIMO	6,54	6,69	6,30	6,41	7,43	7,37	6,31

Fuente: Elaboración propia

3.3 Resultados de la comparación de los materiales elegidos por técnicos en la aplicación de pavimentos basándonos en la calidad técnica percibida del material por su ubicación dentro de una vivienda.

En este apartado del artículo, se compara *calidad percibida del técnico* en función de los diferentes *materiales empleados en construcción* explicados en la figura 3. El propósito principal de esta sección es *graduar numéricamente la evidencia empírica de los técnicos a favor de la calidad percibida de los materiales en función de su ubicación en la vivienda.*

Los valores medios de calidad percibida de los materiales aplicados a pavimentos se resumen en la

Tabla 3. Con respecto a su ubicación, se puede observar que los valores más altos corresponden a las *estancias generales de la vivienda*, en ellas se elige como primera opción *la madera* prefiriendo el parquet frente a la tarima, seguidamente y respecto a la primera opción, les satisface el material cerámico gres porcelánico y el pétreo granito, con diferencias poco significativas inferiores al 6%, lo que indica que tienen muy claro qué material eligen para estas estancias. Perciben también como bastante adecuados para las estancias generales el gres porcelánico conjuntamente con el gneis.

Consecutivamente y de forma próxima a este último, con diferencias cercanas al 10%, se encuentran el gres esmaltado, el terrazo, los materiales pétreos mármol comercial y mármol.

Sorprendentemente la moqueta aprueba la percepción en las estancias generales con valores que rondan el 55%. Además, destacar la pizarra para las estancias generales con una percepción prácticamente positiva superior al 47%. El resto de los materiales los técnicos tienen claro que no les satisfacen por su calidad,

de hecho, existen diferencias cercanas al 60% respecto a la opción madera y granito para el caso de materiales como el acero, el linolium, el silestone y el vidrio e incluso de forma cercana hasta al 80% para la pintura, el material cerámico azulejo o el material pétreo biocalcarenita.

Igualmente, se debe tener en cuenta que se ha observado un descenso en los valores medios de las estancias ubicadas en las zonas exteriores donde el material pétreo granito junto a los materiales cerámicos son los mejores percibidos cercanos al 75%, en ellas los usuarios eligen como primera opción gres porcelánico y gres esmaltado, de forma paralela el material gneis y el cerámico gres rústico tienen un ligero descenso de percepción de calidad cercana al 5% respecto a los materiales cerámicos iniciales.

Contrariamente a lo expuesto, la opción madera para las estancias exteriores, apenas les satisface estéticamente presentando diferencias superiores al 62% respecto al material cerámico, seguidamente y respecto a la opción madera, valores cercanos al 55% para la moqueta, y valores menos marcados para el terrazo en relación a la madera ligeramente superiores al 20%. Se han encontrado tendencias similares al comportamiento de no satisfacción de calidad de los materiales linolium, el material cerámico azulejo, el material pétreo biocalcarenita, la pintura y el vidrio con un mínima pérdida de percepción inferior al 5% respecto a las estancias generales.

Finalmente, se ha observado, para la ubicación zonas húmedas un ligero aumento de satisfacción de la calidad en la utilización del material cerámico con valores cercanos: al 5% en el gres porcelánico y gres rústico, menos de un 5% gres esmaltado; positivamente el barro tiene un descenso cercano al 5%. Además, el mármol comercial sigue satisfaciendo a los técnicos por su calidad, en las zonas húmedas, incrementándose bastante en un 13% respecto a las zonas exteriores.

El terrazo en las estancias húmedas sufre el efecto contrario, como era de esperar, decrece respecto de las zonas exteriores y generales aproximadamente un 5%.

Tabla 3. Media percepción calidad técnica por técnicos en pavimentos.

MATERIALES	BAÑO	COCINA	GALERÍA	TERRAZA	DORMITORIO	SALÓN	EDIFICIO
ACERO	0,83	0,78	0,72	1,00	1,17	1,22	1,28
LINOLIUM	1,28	1,44	1,89	1,50	2,00	2,06	1,56
PARQUET	1,67	1,50	1,44	2,00	8,22	8,28	3,00
TARIMA	2,56	2,11	1,78	2,22	8,33	8,33	3,56
PANEL P REFABRICADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LADRILLO CARAVISTA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARRO COCIDO	1,94	1,50	2,28	2,17	2,39	2,72	2,06
AZULEJO	1,56	1,56	1,61	1,11	0,39	0,56	1,06
GRES RÚSTICO	6,67	6,50	6,81	5,89	5,56	5,56	4,78
GRES ESMALTADO	7,17	7,56	7,39	7,06	6,94	6,83	7,94
GRES PORCELÁNICO	7,94	7,89	7,50	7,22	7,78	7,83	6,00
MOQUETA	0,11	0,11	0,11	0,11	5,61	5,56	0,17
PIZARRA	4,17	3,89	4,50	5,17	4,78	4,78	4,72
MÁRMOL COMERCIAL	6,17	5,67	4,50	4,56	6,67	6,83	6,17
MÁRMOL	5,67	4,50	4,56	6,67	6,83	5,56	6,67
GRANITO	7,11	7,67	7,72	7,72	8,11	7,72	7,55
GNEIS	6,61	7,39	7,17	7,06	7,50	7,50	7,22
BIOCALCARENITAS	1,00	0,72	0,28	0,28	0,61	0,61	0,39
PINTURAS	0,25	0,30	0,67	0,67	0,50	0,50	0,44
SILESTONE	3,72	3,61	3,50	3,06	2,67	2,67	2,67
TERRAZO	4,39	3,83	4,56	4,72	6,72	6,72	4,83
VIDRIO	2,61	2,56	2,44	2,56	2,83	2,78	2,44
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MEDIA	3,34	3,23	3,25	3,31	4,35	4,30	3,39
ERROR TIP. DE LA MEDIA	0,58	0,59	0,58	0,58	0,66	0,64	0,57
MÍNIMO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÁXIMO	7,94	7,89	7,72	7,72	8,33	8,33	7,94

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones.

Después de aplicado el cuestionario principal a la muestra conformada por encuestas a usuarios y a técnicos, implementadas las respuestas de percepción técnica y de calidad en la base de datos efectuados los análisis, y confrontados los estudios, se puede afirmar que la evidencia empírica recabada muestra que *el material madera (parquet y tarima) es la mejor opción a emplear tanto para usuarios como para técnicos en las estancias generales, no obstante los técnicos también tienen en muy buena consideración el material cerámico gres porcelánico, y para el resto de estancias prefieren en primer lugar a los materiales cerámicos priorizando sobre el gres seguidos de forma cercana por los materiales pétreos mármol, mármol comercial y granito. Así mismo, al contrastar la estética versus la calidad percibida del material por los usuarios apenas se encuentra diferencias estadísticas significativas. Claramente, lo anterior evidencia que los usuarios asocian la estética del material a su calidad de forma contraria a la percepción de los técnicos que se basan en las características técnicas mostrándose como ejemplo claro el azulejo que debido a su poca resistencia al impacto no lo consideran apropiado en ningún caso.*

Por tanto, los datos empíricos recogidos confirman la hipótesis de investigación, en el sentido de la necesidad de cuantificar y desarrollar un indicador de calidad basado en la componente subjetiva que supone la percepción de calidad percibida por usuarios y expertos con una clara necesidad de establecer una metodología de encuestas que permitan su análisis y posterior obtención.

Los hallazgos alcanzados son relevantes por cuanto apoyan empíricamente la posibilidad de creación de un indicador de calidad percibida que permita cuantificar la influencia de la calidad de los mismos; por una parte, y por permitir realizar un cálculo de la estimación más precisa del Valor de Mercado, por la otra.

5. Bibliografía.

- (1) **Setién**, María Luisa. *Indicadores sociales de calidad de vida. Un sistema de aplicación al País Vasco*. España: Madrid, 1993.
- (2) **Royuela**, Vicente; **Lambiri**, Diona; **Biagi**, Bianca. Economía urbana y calidad de vida. *Una revisión del estado del conocimiento en España*, 2008, Vol. XIII, núm. 794, p.23
- (3) **Santos**, Julián; **Muñoz**, Ángel; **Juez**, Pedro; **Cortiñas**, Pedro. *Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante*. España: Madrid, 2003.
- (4) **Molpeceres**, M^a de las Mercedes; **Pérez**, Ana; **De Prada**, M^a Dolores; **Prieto**, M^a de las Mercedes; **Rodríguez**, Carmen; **Zarzosa**, Félix. *La calidad de vida en los municipios de la provincia de Valladolid*. España: Palencia (Dueñas), 2005.
- (5) **Zarzosa**, Pilar. *Aproximación a la medición del bienestar social*. España: Valladolid, 1996.
- (6) **Arkin**; Herbert, **Colton**; Raymond. *Tables for Statisticians. Fundamentals Statistics in Psychology and Education*. Japan: Tokyo, 1965.

7.2.2. A CLOSE LOOK AT THE EXPERT'S PERCEPTION OF THE SUITABILITY OF CONSTRUCTION MATERIALS FOR RESIDENTIAL USE. PRELIMINARY STUDIES

17th Annual European Real Estate Society Conference in Milan, Italy, June 2010.
http://eres.scix.net/cgi-bin/works/Show?_id=eres2010_251&sort=DEFAULT&search=SPAIRANI&hits=3

A CLOSE LOOK AT THE EXPERT'S PERCEPTION OF THE SUITABILITY OF CONSTRUCTION MATERIALS FOR RESIDENTIAL USE. PRELIMINARY STUDIES

S. Spairani,^(*) E. G^a Alcocel,^(**) J. Roca^(***)

Abstract.

Managing the finances of construction includes the mortgage sector, which calculates the market value of properties, reflecting the incipient search for balance between supply and demand. The daily practice of expert property valuation is undoubtedly a complicated task, as market value involves both objective and subjective aspects that mean value for the property, and mere knowledge of the technique that leads to the possibility of the property appreciating in value is clearly insufficient. The lack of studies on the subjective perception of how construction materials influence the market value of properties for residential use has led to these preliminary considerations as a framework for the needs and shortfalls of subsequent research. This problem particularly affects not only the subjective quantification of the materials to be used in the property construction and development sector, but also property development management itself, as it makes it impossible to predict accurately the most probable sale price. By using critical analysis and reflecting on a previous research paper that designed an indicator of the perceived quality of construction materials used in homes, this paper studies the subjective perception by home use experts of the suitability of a material in a certain location, taking into account both the general perception of society and aspects such as quality, price, user acceptance, maintenance, cleanliness and suitability of use. To achieve this objective, a survey was designed that was conducted in public places in the province of Alicante (Spain) in the months of March and April 2009 and was completed by 35 experts. Univariate and inferential descriptive statistical analysis was run on the data, and their congruence was analysed. Initial results show that ceramic porcelain stoneware is the material best perceived by experts to be used in wet rooms in homes. Marble is preferred in other rooms. As a consequence of the study, it can be initially concluded that the highest levels of appraisal by experts on materials that influence the market value of a residential property are for ceramic and natural stone materials, based on aspects such as quality, maintenance and the suitability of use. The findings are relevant for obtaining scientific data with which to measure the subjective perception of experts before choosing the materials used in building a property for residential use.

Keywords: Property valuation, construction materials choice indicator, survey analysis, construction materials


^(*) Arquitecta Técnica. Máster oficial en Urbanismo y Valoración Urbana (UPC). Profesora asociada en la Universidad de Alicante y valoradora para la empresa Tecnitasa. Persona de contacto/ Corresponding autor: Silvia.spairani@ua.es

^(**) Dra. Química y Profesora Titular de Universidad en la Universidad de Alicante.

^(***) Dr. Arquitecto y Catedrático de la Universidad de Arquitectura Legal, Derecho Urbanístico y Valoraciones de la Escuela de Arquitectura de Barcelona. Director del Centro de Política de Suelo y Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña.


Póster.

A CLOSE LOOK AT THE EXPERT'S PERCEPTION OF THE SUITABILITY OF CONSTRUCTION MATERIALS FOR RESIDENTIAL USE. PRELIMINARY STUDIES.



S. Spairani, E.G^a AlcoceI
Departamento de Construcciones Arquitectónicas.
University of Alicante, Spain

J. Roca
Departamento de Construcciones Arquitectónicas.
Polytechnic University of Catalunya, Spain



RESULTS

Table 1. Average values of the priority factors for choosing the materials selected by the experts, as a 1st 2nd or 3rd option, the preference of choice being based on the following aspects: quality, price, user acceptance, maintenance, cleanliness and use suitability.

Change value of the priority factors for choosing the material as a 1st, 2nd or 3rd option	Quality	Price	User acceptance	Maintenance	Cleanliness	Use suitability
Total	1st	7.08	6.22	6.22	6.22	6.22
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Kitchen	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Bathroom	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Living room	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Bedroom	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Toilet	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07
Hallway	1st	7.08	6.11	6.11	6.11	6.11
	2nd	6.11	6.02	6.02	6.02	6.02
	3rd	5.13	5.07	5.07	5.07	5.07

OBJECTIVE

To study the subjective perception by home-use experts of the suitability of a material in a certain location, taking into account both the general perception of society and aspects such as quality, price, user acceptance, maintenance, cleanliness and suitability of use.

MOTIVATION

- The practice of valuation is a complicated task because the knowledge of the technique that leads to the estimate of market value is insufficient.
- The market value involves both objective and subjective aspects that mean value for the property.
- The lack of studies on the subjective perception of how construction materials influence the market value of properties for residential use.

DATA

The population survey carried out randomly among public bodies and professional associations in the province of Alicante between March to April 2009.

It was necessary to obtain 35 valid surveys. For the sample calculation was used the expression

$$n = (Z^2 \cdot p \cdot q) / d^2$$

Assumptions: d: 2,500 building experts, margin of error of 5%,
Z: 95% level of confidence, p = 90% expected next proportion
q=(1- p) the supplementary percentage.

The survey structure was:

- socio-demographic variables:** the relationship between individuals' perception of the quality of life and their demographic characteristics.
- aesthetic preferences:** the expert's aesthetic perception based on the most feasible materials used in housing construction.
- perceived quality:** the quality of materials depending on their location (toilet, bathroom, kitchen, gallery, bedroom and living room) and taking into account the following priorities of choice: quality, price, user acceptance, maintenance, cleanliness, suitability of use.

METHODOLOGY

Analysis of the implemented survey has been performed showing the average frequency of choice. A principal component analysis (hereafter PCA) has been conducted to globally observe the influence of material choice on the factors: quality, price, user acceptance, maintenance, cleanliness and suitability of use.

After PCA study, the six original variables have been reduced to two.

- In **humid areas** the main component correlates quality, user acceptance, cleanliness and suitability of use.
- In the **other rooms**, apart from those mentioned, it also correlates price.
- In both cases, these two components can be explained a percentage close to 67% of the total variance.

For **humid areas** they consider Porcelain tiles most suitable. This may be due to a greater demand for perceived quality associated with better maintenance and good user acceptance, while the financial outlay is certainly less than if one uses natural stone materials.

For the **living room and bedrooms**, the perceived quality and suitability of use prevail as a priority in their choice, regarding both the most favoured material (marble) and for the most relevant from a technical point of view (wood).

In both cases, it is believed that the technical quality of material has possibly been overlooked in the order of choice, when excusing the fact that it is easily stained, its low durability against chemical attack and/or that it scratches easily, its cleaning and / or maintenance.

Table 2 shows the expert' material choice order after to carry out a PCA in an instance of humid areas (toilet) and another for other rooms (living room).

Material choice of materials by experts	Order of choice average	Expected order of choice average	Expert order of choice frequency average
Total	1st	1.21	2.02
	2nd	2.10	1.75
	3rd	3.02	1.22
Living room	1st	1.71	1.21
	2nd	1.22	1.75
	3rd	2.10	1.22

CONCLUSIONS

- Experts believe the ceramic and natural stone as the greatest influence on the market value of residential housing based on aspects such as quality, user acceptance, cleanliness and user suitability or the relationship between price and maintenance.
- In terms of material choice ranking is given priority to consider it appropriate for that specific location in the building.
- The frequency of choice is not associated with the technical quality of the material, but to the combination of aesthetics and perceived quality.

7.2.3. INCIDENCIA DE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL EXPERTO SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL MERCADO INMOBILIARIO. ESTUDIOS PRELIMINARES EN EL USO RESIDENCIAL

I congreso nacional de investigación aplicada a la gestión de la edificación. Alicante, España, 28-30 de Junio de 2010. Libro de actas I Congreso Nacional a la Gestión de Edificación COIGE'10. ISBN.978-84-693-3403-4.

INCIDENCIA DE LA PERCEPCIÓN DEL EXPERTO SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL MERCADO INMOBILIARIO. ESTUDIOS PRELIMINARES EN EL USO RESIDENCIAL.

S. Spairani,^(*) E. G^a Alcocel,^(†) J. Roca^(‡)

RESUMEN

El mercado inmobiliario en España resulta ser un sector en el que conviven: la sociedad que demanda en función de su necesidad y posibilidad económica, el sector promoción-construcción que trata de satisfacer los mismos y el sector hipotecario influenciado por el valor de mercado de los inmuebles.

El presente trabajo forma parte de un estudio más extenso en el que se pretende analizar en profundidad la incidencia de la calidad percibida de los materiales de construcción en el cálculo de la estimación del valor de mercado. Ésta depende en gran medida de la oferta y la demanda que dinamiza el mercado inmobiliario. Así mismo, se debe entender no como una magnitud de valor absoluto sino como un análisis desde dos vertientes diferentes: una de carácter objetiva y otra de carácter subjetiva.

A pesar de los grandes avances logrados en la disciplina de la valoración no se ha contemplado para el cálculo de la estimación del valor de mercado, un indicador de elección de los materiales por expertos en valoración. Para ello en un estudio previo se creó un indicador de calidad percibida de los materiales, tras un estudio estadístico de las opiniones de los expertos y usuarios sobre la percepción de los materiales de construcción en el uso residencial. También se han estudiado los aspectos que consideran los expertos como prioritarios para la elección adecuada de un material de construcción en función de las distintas ubicaciones. Por otro lado se está estudiando la percepción de los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los materiales más adecuados en el uso residencial.

El presente trabajo trata de analizar y cuantificar la percepción de los expertos respecto a la idoneidad de uso de un determinado material para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función de sus características mecánicas. A tales efectos, se ha diseñado una encuesta y esta se ha cumplimentado por 35 expertos, en lugares públicos de la provincia de Alicante en los meses de Marzo y Abril de 2009; se ha implementado los datos mediante análisis estadístico descriptivo univariado e inferencial y se ha analizado su congruencia.

Se espera que con el análisis de los resultados del presente estudio se pueda mejorar el indicador de calidad percibida de los materiales obtenido en investigaciones previas.

Palabras Clave: Valoración inmobiliaria; indicador de elección de materiales de construcción; análisis de encuestas; propiedades mecánicas de los materiales de construcción; análisis multivariante.

^(*) Arquitecta Técnica. Máster oficial en Urbanismo y Valoración Urbana (UPC). Máster en Gestión de la Edificación (UA). Profesora asociada en la Universidad de Alicante y valoradora para la empresa Tecnitasa. Silvia.spairani@ua.es

^(†) Dra. Química y Profesora Titular de Universidad en la Universidad de Alicante.

^(‡) Dr. Arquitecto y Catedrático de la Universidad de Arquitectura Legal, Derecho Urbanístico y Valoraciones de la Escuela de Arquitectura de Barcelona. Director del Centro de Política de Suelo y Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Introducción

A diferencia de otras disciplinas, la valoración no es posible considerarla una ciencia exacta y por ello no se ajusta a las reglas propias de estas; aún empleando la misma metodología de cálculo establecida en la normativa existente. Esto pone en evidencia, una dificultad al realizar la valoración para obtener la concepción de la significación del valor de un inmueble, ya que hay que concebir simultáneamente dos conceptos de estimación de valor de mercado radicalmente distintos, el valor de uso con cariz subjetivo y el valor de cambio que incluye vertiente subjetiva y objetiva.

En este contexto el objeto general del trabajo la investigación, actualmente en proceso, plantea resolver las siguientes cuestiones: ¿Cómo puedo cuantificar la incidencia en el valor de mercado de la percepción subjetiva y objetiva de la satisfacción del individuo sobre los materiales de construcción si, a día de hoy, no está presente de forma individualizada en su metodología de cálculo? ¿Cómo sería más precisa? ¿Se pueden acotar los límites? Para dar respuesta a estas preguntas, se pretende evaluar si la calidad objetiva de los materiales y la percepción subjetiva de esa calidad intrínseca determinan el valor de mercado de los inmuebles y a partir de aquí contribuir a la creación de un indicador multidimensional de los materiales de construcción (en lo sucesivo IMMC), como sistema de medición que permita: computar los factores omitidos en la metodología de cálculo y cuantificar la incidencia de la satisfacción del individuo, usuario y experto, sobre los materiales de construcción del inmueble.

La investigación realizada hasta el momento, se centró en obtener el diseño de un indicador de calidad percibida de los materiales, en lo sucesivo ICPM, de carácter perceptivo-subjetivo. Además, es importante señalar de cara a la periodicidad del trabajo y su marco temporal de referencia, que: los resultados de la investigación se han obtenido del sondeo poblacional, efectuado durante la última quincena de marzo y la primera de abril de 2009, realizado de forma aleatoria en entidades públicas y colegios profesionales de la provincia de Alicante; y que se partió de la condición de valorar la apreciación, bajo la premisa de cuantificar la percepción del material de construcción por el conjunto de individuos, usuarios y expertos, sobre los materiales de construcción empleados en el uso residencial.

Por una parte, el estudio previo se comenzó con el diseño de dos encuestas, una para 400 usuarios y otra para 35 expertos en edificación. Posteriormente en estas, se realizó la implementación y el análisis estadístico descriptivo univariado e inferencial. Con ello, se cuantificó la percepción o satisfacción de ambos colectivos sobre los materiales empleados en la construcción de un inmueble teniendo en cuenta tanto su estética como su calidad. A continuación, se obtuvo la influencia de elección de los materiales propuestos mediante la interrelación del carácter perceptivo-subjetivo de ambos colectivos. Posteriormente, se realizó un análisis de componentes principales, en lo sucesivo ACP, necesario para establecer el conjunto de factores que conforman la variable total explicada. Consecuentemente, estos resultados permitieron realizar un análisis y una cuantificación de la incidencia de la percepción subjetiva de los materiales de construcción en el uso residencial.

Por otra, y por lo que respecta a la importancia de avanzar en la mejora del ICPM, se planteó un nuevo análisis sobre la influencia de preferencia de elección de material de construcción por el experto teniendo en cuenta tanto la percepción general de la sociedad, como aspectos de: ubicación,

uso, calidad, precio, aceptación usuario, mantenimiento, limpieza, o idoneidad de uso para las aplicaciones constructivas de pavimentos y revestimientos en el uso residencial. Para lograr este propósito, el trabajo se estructura como sigue: 1) se analiza y se pondera la frecuencia de elección (1ª, 2ª o 3ª opción) de los principales materiales de construcción utilizados en edificación en base a la encuesta implementada, 2) se seleccionan aquellos materiales con mayor frecuencia de elección en 1ª opción, 3) se muestran de los materiales previamente seleccionados los valores medios de los citados aspectos de elección, 4) se obtiene un ACP para analizar el peso implícito de dichos aspectos en la explicación del material con una mayor frecuencia de elección tanto para zonas húmedas como para resto de estancias.

Se concluyó tras el análisis del comportamiento de la interrelación de la información obtenida en el estudio inicial que la calidad era un factor determinante en la percepción de los usuarios y expertos para ambas aplicaciones de pavimentos y revestimientos en el uso residencial. Por ello, se consideró necesario finalizar el segundo estudio para ver el peso implícito de las variables analizando la posible interrelación entre *la calidad* del indicador de calidad percibida de los materiales obtenido inicialmente y la obtenida con los datos del segundo estudio.

Veamos ahora las conclusiones esenciales que pueden deducirse de la interrelación de ambos trabajos de investigación y que plantean cuestiones que necesitan de una mayor investigación y discernimiento. De aquí, la necesidad del estudio que se muestra.

El análisis de las frecuencias de elección de los materiales más empleados en la construcción para el uso residencial por expertos ratifica las conclusiones iniciales de la investigación previa. Así pues, continua siendo prioritario para la frecuencia de elección del material el hecho de considerarlo idóneo para esa localización concreta dentro del inmueble. Por ello, se corrobora la evidencia de que los expertos prefieren en primera opción para las zonas húmedas los materiales versátiles (gres porcelánico como prioritario con mucha diferencia respecto a los demás y como alternativas: los materiales cerámicos (gres esmaltado, azulejo y gres rústico) y los materiales pétreos naturales (mármol y granito).

Sin embargo, para las zonas resto de estancias el orden de preferencia de los materiales además de: por dicha ubicación es porque se cree que posiblemente éstos simbolizan un mayor nivel adquisitivo y una mayor calidez. Así, los materiales más frecuentes en estas estancias son (la madera como prioritaria (tarima y parquet) y como alternativas los pétreos naturales (mármol). Es crucial, por tanto, entender que la frecuencia de elección no va asociada a la calidad técnica del material, sino a la concordancia entre estética y calidad percibida ya que conforme aumenta la percepción estética positiva de un material aumenta la percepción de calidad del mismo. Así gres rústico, pizarra y gres esmaltado, han sido de los últimos en su frecuencia de elección aún presentando alta resistencia a la flexión, a la abrasión y baja absorción, a la vez que ser su limpieza más fácil y su mantenimiento más económico.

Del análisis del orden de elección de los materiales por los expertos se puede concluir que los expertos eligen como material más versátil el mármol, para ambas aplicaciones propuestas.

Este estudio se centrará en la importancia de avanzar en la mejora del ICPM, por ello se plantea un nuevo análisis sobre la influencia de percepción de los expertos teniendo en cuenta la idoneidad uso de un determinado material para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función de sus características mecánicas. Para lograr este propósito, el trabajo se estructura como sigue:

- a) Se analiza y se cuantifica la percepción subjetiva de los expertos respecto a la idoneidad de uso de un determinado material para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función de sus características mecánicas.
- b) Se obtiene un ACP para las exigencias de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas en función de aplicarse en pavimentos o revestimientos.

Con ello se podría cuantificar de una forma más precisa la percepción del experto sobre las propiedades mecánicas de los materiales de construcción en el mercado inmobiliario. Así pues, se acotarían los intervalos en los que se encuentra la estimación del valor de mercado ya que para su obtención no se emplearían simples valores genéricos obtenidos por la percepción del experto valorador sino datos científicos aplicables a la metodología existente que contemplen las propiedades mecánicas de los materiales de construcción de diferente naturaleza de entre los más usuales en el uso residencial.

Metodología

Planificación y diseño de la investigación con encuestas.

La complejidad del objetivo planteado de diseñar un IMMC ha requerido de un diseño de encuestas que nos permitieran cuantificar apreciaciones subjetivas, o actitudes de las personas, para medir su grado de satisfacción ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble. Por esta razón, ha sido necesario comenzar el trabajo de investigación con un correcto diseño de encuestas para estudios de mercado.

Una vez esbozado el diseño de las encuestas, se consideró necesario realizar un pre-test a una submuestra representativa de estas, con el propósito de detectar posibles aspectos negativos que pudiesen generar sesgos. Así se consideró oportuno excluir preguntas del cuestionario, ya que al entrevistar a la muestra aleatoria, y no limitar correctamente el número de preguntas, a partir de cierto tiempo, el entrevistado presentó negativas de colaboración. Estas en la fase de recogida de información pueden generar importantes sesgos en la investigación.

La estructura de la encuesta de expertos utilizada para este artículo se conforma de dos páginas: la primera formada por las variables sociodemográficas, cuyo objetivo es revelar la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características sociodemográficas. Para ello, se han solicitado las variables relacionadas con: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda; la segunda conformada por las variables que indican el nivel de exigencia de funcionalidad y durabilidad de las propiedades mecánicas (resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia a la flexión, adherencia, desgaste, dureza, impacto) para las aplicaciones revestimiento y pavimento de los materiales más versátiles obtenidos tras la realización del análisis de la encuesta de usuarios. Así, se han establecido 112 variables relacionadas con la calidad técnica del material en función de la aplicación del material, sin considerar ni aplicación, ni uso.

Preparación del muestreo a implementar.

En la investigación se empleó para el cálculo muestral la expresión del muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento que se muestra en la figura 1.

Figura 1:
obtención de

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * P * q}{d^2}$$

Ecuación matemática para
muestreo.

Santos, Julian; Muñoz, Ángel; Juez, Pedro; Cortiñas, Pedro.
Diseño de encuestas para estudios de mercado.

Se partió del supuesto: un colectivo de 2.500 expertos de edificación (d), margen de error del 5%, (Z) un nivel de confianza del 95% y una proporción esperada próxima (p=90%). Siendo el porcentaje complementario q =(1- p). En consecuencia ha sido necesario obtener 35 encuestas válidas.

Las encuestas se obtuvieron de forma directa y personal, por la autora, con lo que se consiguió: un trato cordial con el encuestado, explicar el porqué del estudio, adaptar los literales de las preguntas al encuestado, y reducir al mínimo las posibles actitudes de rechazo sobre aspectos de la encuesta.

Estudio de los resultados y Discusión

Resultados de percepción de los expertos respecto a las propiedades mecánicas de los materiales con mejor calidad para aplicaciones de pavimento y revestimiento.

Para el análisis de la información obtenida, se han utilizado los valores medios de los valores asignados por cada uno de los expertos a los distintos materiales percibidos como versátiles y con mayor calidad para cada una de las aplicaciones propuestas. La Tabla 1 representa dichos valores medios de la percepción de los expertos respecto a las propiedades mecánicas de los materiales para las aplicaciones de pavimentos y revestimiento.

TABLA 1: Percepción de los expertos respecto a las propiedades mecánicas de los materiales con mejor calidad para aplicaciones de pavimentos y revestimientos.

Materiales		Exigencias de funcionalidad y durabilidad: Propiedades mecánicas						
		Resistencia Compresión	Resistencia Tracción	Resistencia Flexión	Adherencia	Desgaste	Dureza	Impacto
Azulejo	Pavimento	5,43	4,38	4,40	6,54	6,77	6,60	4,51
	Revestimiento	4,37	4,17	3,86	6,77	6,31	6,54	4,83
Gres esmaltado	Pavimento	6,09	5,11	5,26	6,80	6,94	7,20	6,06
	Revestimiento	4,77	4,74	4,14	6,89	6,71	6,97	5,80
Gres Porcelánico	Pavimento	7,34	5,94	6,29	6,74	7,60	8,14	7,29
	Revestimiento	5,63	5,46	5,06	6,89	7,34	8,14	6,80
Mármol	Pavimento	6,69	4,66	5,11	6,86	6,54	6,66	6,57
	Revestimiento	5,97	5,00	4,23	6,43	6,17	6,20	6,03
Madera	Pavimento	5,49	5,66	6,54	6,54	5,83	5,66	6,09
	Revestimiento	4,63	5,97	6,03	6,09	4,83	4,83	5,40

Fuente elaboración propia

Resultados del análisis de componentes principales.

La tabla 2(página siguiente) muestra un resumen de los resultados del análisis de componentes principales donde se puede observar de manera global la influencia de cada variable sobre cada componente.

En ella se evidencia las propiedades mecánicas, exigencias de funcionalidad y durabilidad, de los materiales mejor percibidos por expertos en cuanto a su calidad para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos, tanto en zonas húmedas como en resto de estancias, para el uso residencial. Consecuentemente, de las aplicaciones propuestas se define un indicador formado por dos componentes, a excepción del gres porcelánico y la madera que muestran tres componentes, siendo el peso de las variables diferente en cada caso. Se considera que este cambio en la conformación para dar un tercer componente se debe posiblemente a que la madera y el gres porcelánico son sólo percibidos como materiales adecuados para aplicaciones muy específicas, en el primer caso para resto de estancias y en el segundo caso prioritariamente para zonas húmedas.

Por otro lado, en el caso de las propiedades mecánicas relacionadas con: resistencias, se prioriza el componente principal para el revestimiento, en los materiales peor percibidos, priorizándose el factor económico y su adecuada aplicación. A pesar de que en pavimentos se prioriza el componente principal basándose, en los materiales cerámicos, en sus calidades técnicas y en menor medida en el factor económico. Por otro lado, para la conformación del segundo componente prevalece la percepción positiva sólo para aplicaciones específicas, para los materiales mármol y madera.

Finalmente, en las propiedades mecánicas relacionadas con: adherencia, desgaste, dureza e impacto, para la aplicación de pavimento prevalece el componente principal para todos los casos excepto para la madera por su aplicación prioritaria para el resto de estancias. Sin embargo, en la aplicación de revestimientos se prioriza para el componente principal los materiales, azulejo y gres esmaltado, por ser económicos y con buenas prestaciones técnicas para esta aplicación.

Tabla 2. Resumen de resultados del análisis de componentes principales. Influencia de cada variable sobre cada componente. Nota: G.E (gres esmaltado) y G.P (gres porcelánico)

Análisis de componentes principales. Matriz de componentes rotados																	
Exigencias de funcionalidad y durabilidad: propiedades mecánicas																	
Material propuesto	ACP	Resistencia Compresión			Resistencia Tracción			Resistencia Flexión		Adherencia		Desgaste		Dureza		Impacto	
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R		
Azulejo	C.1	-0,108	0,899	0,102	0,885	0,674	0,888	0,741	-0,151	0,736	0,415	0,893	0,282	0,739	0,310		
	C.2	0,805	-0,013	0,937	0,205	0,481	0,201	0,103	0,608	-0,184	0,463	0,224	0,891	-0,188	0,804		
G.E	C.1	-0,296	0,898	0,155	0,871	0,674	0,879	0,802	-0,237	0,877	0,197	0,781	0,289	0,840	0,342		
	C.2	0,809	-0,028	0,902	0,252	0,541	0,241	0,028	0,639	-0,207	0,743	0,170	0,741	-0,147	0,765		
G.P	C.1	-0,219	0,182	0,327	0,124	0,826	0,254	0,715	0,087	0,834	0,888	0,886	0,890	0,789	0,855		
	C.2	0,845	0,820	0,853	0,928	0,267	0,874	-0,108	0,023	-0,066	0,086	-0,022	0,230	0,176	0,240		
	C.3	-	-0,311	-	0,124	-	0,165	-	0,949	-	-0,137	-	0,119	-	0,206		
Mármol	C.1	-0,263	0,114	0,322	-0,004	0,708	0,246	0,811	0,594	0,932	0,809	0,872	0,831	0,908	0,888		
	C.2	0,833	0,706	0,741	0,895	-0,013	0,827	0,097	-0,208	0,021	0,271	0,003	0,205	-0,012	0,287		
Madera	C.1	0,073	0,368	-0,361	-0,059	0,221	-0,014	0,251	0,608	0,689	0,851	0,866	0,844	0,918	0,705		
	C.2	-0,238	0,721	0,424	0,821	0,784	0,774	0,775	-0,097	0,520	0,186	0,327	0,002	0,081	0,173		
	C.3	0,920	-	0,737	-	0,174	-	-0,234	-	-0,130	-	-0,151	-	0,035	-		

Fuente elaboración propia

Conclusiones

El análisis de la percepción de los expertos sobre las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los materiales más adecuados en el uso residencial ratifica las conclusiones obtenidas en el diseño de ICPM. Los materiales percibidos con mejores prestaciones técnicas y con mejores propiedades mecánicas son el gres porcelánico y el mármol.

Los resultados obtenidos con el análisis de componentes principales, considerando las propiedades mecánicas de los materiales de construcción, no han permitido diseñar un indicador único que permita medir las exigencias de funcionalidad y durabilidad de los materiales más versátiles, y mejor percibidos, para aplicaciones de pavimentos y revestimientos en el uso residencial. Se han conseguido tres indicadores, considerando la percepción de preferencia de elección del material basándose en su calidad y las exigencias de funcionalidad y durabilidad, para cuantificar sus propiedades mecánicas. Los materiales (azulejo, gres esmaltado y mármol) con dos componentes y con tres componentes el gres porcelánico (en la aplicación de revestimiento) y la madera (en la aplicación de pavimento).

Los datos obtenidos en este estudio permiten la interrelación del ICPM y las propiedades mecánicas de los materiales de construcción en el mercado inmobiliario mediante el procedimiento de regresión lineal en el cual se estudiará en un futuro la relación entre las variables cuantitativas obtenidas relativa a la calidad percibida de los materiales (azulejo, gres esmaltado, gres porcelánico, mármol y madera) para pavimentos y revestimientos en función de su ubicación en el uso residencial y el indicador obtenido de las propiedades mecánicas para los mismos materiales y misma ubicación objeto de este estudio.

Bibliografía

Alaminos, Antonio; y Castejón Juan Luis; *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. 1ª edición, Alicante: Marfil, S.A, 2006. 119p. I.S.B.N.: 84-268-1267-8.

Arkin, Herbert; Colton, Raymond; *Tables for Statisticians. Fundamentals Statistics in Psychology and Education*. 2ª edición, Tokyo: College outline, 1965. 168p. LCCN:63014272

Bourassa, Steven; Hoesli, Martín; Sun, Jian; "The Price of Aesthetic Externalities". *The Appraisal Journal*, vol 74, No. 1, Winter 2006, p. 14-29.

Cabré, Esteve; "Limits al mètode de comparança" En Tesis doctoral, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPC, Barcelona, España, Junio 2006. Consulta biblioteca rector Gabriel ferraté

Fitch, Jesús Manuel; Garcia, Pilar; La incidencia de las externalidades ambientales en la formación espacial de valores inmobiliarios: El caso de la región metropolitana de Barcelona. *Centre de Política del Sòl i Valoracions - Universitat Politècnica de Catalunya*: ACE, AÑO III, No. 6, Febrero 2008, p. 673-692.

Peréz López, Cesar; *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. 1ª edición, Madrid: Thomson Editores, 2005. 775p. I.S.B.N.:84-9732-387-4

Peréz López, Cesar; *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. 1ª edición, Madrid: Pearson Educación,S.A, 2006. 672 p. I.S.B.N.:84-205-4104-4

Roca, Josep; "La valoración inmobiliaria: ¿Ciencia, arte u oficio?", *C. T Catastro*, No. 27, Enero 1997, p. 8-20.

Roca, Josep, *Manual de Valoraciones Inmobiliaria*. 2ª edición, Barcelona: Editorial Ariel S.A, 1986. 216p. I.S.B.N.:84-344-2010-4

Santos, Julian; Muñoz, Ángel; Juez, Pedro; Cortiñas, Pedro. Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante. 1ª edición, Madrid: Centro de estudios Ramón Areces, S.A, 2003. 708p. I.S.B.N.:84-8004-564-7

Spairani, Silvia; Garcia, Eva Mª. "Desarrollo de un indicador de calidad percibida sobre el uso de materiales cerámicos en Arquitectura mediante análisis de encuestas. Estudios preliminares" En el 5º Congreso Internacional Ciudad y territorio Virtual, Barcelona, España, Junio 2009. <http://www-cpsv.upc.es/5ctv>

Spairani, Silvia; "Diseño de un indicador multidimensional de calidad percibida de los materiales". En Tesis de Máster en Gestión y Valoración Urbana, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, UPC, Barcelona, España, julio 2009. www-cpsv.upc.es/Tesis/TM09

Spairani, Silvia; Garcia, Eva Mª; Roca, Josep. "A close look at the expert's perception of the suitability of construction materials for residential use. Preliminary studies." Se presentará, ERES Conference 2010, Milano, Italia, Junio 2010. <http://www.eres2010.org>

Walters, Alan Arthur, "Noise and prices". Journal of Behavior Economics, vol 5, January 1976. p. 195-198.

7.2.4. LA INCIDENCIA DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOBRE LA SATISFACCIÓN DEL INDIVIDUO: UN ANÁLISIS BASADO EN ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA.

ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno [en línea]. 2011, Año 5, núm. 15 Febrero. P. 73-94 http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n15/articles_pdf/ACE_15_ST_30.pdf
ISSN: 1886-4805

**LA INCIDENCIA DE CALIDAD DE LOS
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
SOBRE LA SATISFACCIÓN DEL INDIVIDUO: UN
ANÁLISIS BASADO EN ENCUESTAS DE
PERCEPCIÓN SUBJETIVA**

**SILVIA SPAIRANI BERRIO
EVA M^a GARCÍA ALCOCEL
JOSEP ROCA CLADERA**

THE IMPACT OF QUALITY BUILDING MATERIALS ON THE SATISFACTION OF THE INDIVIDUAL: AN ANALYSIS BASED ON SUBJECTIVE PERCEPTION SURVEY

Abstract

The discipline of the appraisal does not foresee at present a multidimensional indicator of the materials for its calculation. This fact has a special incidence in the obtaining of the market value of the real states, as it makes impossible to evaluate the objective quality of the materials and the subjective perception of that intrinsic quality. The aim of this article is to design a multidimensional indicator of perceived quality that quantifies perception or degree of satisfaction in the individual, including parameters of measure in materials used in pavement and coating for residential use. To such effects, two surveys have been designed for 400 users and 35 technicians. These surveys implement the obtained datum and analyse the congruence of them. The results reveal that in general there is a group of versatile materials that are perceived from the point of view of the quality by users as well as by technicians, no matter where the materials were proposed to be applied for or their location.

Key words: Indicator of quality of materials, indicator of perceived quality, survey analysis.

LA INCIDENCIA DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOBRE LA SATISFACCIÓN DEL INDIVIDUO: UN ANÁLISIS BASADO EN ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA¹

SPAIRANI BERRIO, Silvia ²

GARCÍA ALCOCEL, Eva M^a

ROCA CLADERA, Josep

Remisión artículo: 12-7-2010 Aprobación: 20/12/2010 Remisión definitiva: 12-1-2011

Palabras clave: Indicador de calidad de los materiales, indicador de calidad percibida, análisis de encuestas.

Resumen

La disciplina de la valoración, actualmente, no contempla en sus cálculos un indicador multidimensional de los materiales. Este problema, tiene una especial incidencia en su obtención al imposibilitar evaluar si la calidad “objetiva” de los materiales y la percepción “subjetiva” de esa calidad intrínseca determinan el valor de mercado de los inmuebles. Este artículo busca diseñar un indicador de calidad percibida que cuantifique la percepción o el grado de satisfacción del individuo, e incluya parámetros de medida de los materiales usados en aplicaciones de pavimentos y revestimientos para uso residencial. A tales efectos, se han diseñado dos encuestas para 400 usuarios y 35 expertos y, posteriormente, se han analizado los datos obtenidos y su congruencia. Los resultados muestran que en general existe un grupo de materiales versátiles percibidos desde el punto de vista de la calidad, tanto por usuarios como por expertos, para todas las aplicaciones y ubicaciones del material. Los hallazgos alcanzados son relevantes por obtener datos científicos que permiten medir la percepción subjetiva del individuo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble.

¹ Este artículo se desprende parcialmente de la Tesis de Máster en Gestión y Valoración Urbana “Diseño de un indicador multidimensional de calidad percibida de los materiales” realizada y defendida en el curso académico 2008/2009 en la Universidad Politécnica de Cataluña por Silvia Spairani Berrio.

² **Silvia Spairani Berrio:** Profesora en la Universidad de Alicante y tasadora para la empresa Tecnitasa. Centro de Política del Suelo y Valoraciones. Jordi Girona, S/N, Edifici C3, Local La CUP, 08034, Barcelona, España. Email de contacto: silvia.spairani@ua.es.

1. Introducción y objetivos

Estimar o apreciar el valor de un inmueble es la acción y efecto de valorar. Se percibe, al disertar en la disciplina de la valoración, que la dificultad de valorar radica en establecer de la forma más precisa la estimación del Valor de Mercado (Bernat, 1996; Cabré, 2005; Cervelló 2009; Martínez, 1991; Roca 1982,1986 y 1997). De hecho, a pesar de los grandes avances logrados en dicha disciplina, no se ha contemplado para su cálculo, aún, un indicador multidimensional de calidad percibida de los materiales de construcción para la obtención de la estimación más precisa del Valor de Mercado. Este problema tiene una especial incidencia en su obtención porque la cuestión no radica en cuantificar la estimación del valor de forma individual, sino en considerar la percepción del material de construcción por el conjunto de individuos que pertenecen al colectivo general. Por tanto, sin lugar a dudas, se plantea una cuestión que necesita de mayor investigación debida a la dificultad global de su obtención.

Lo dicho sirve para mostrar las dificultades que plantea el cálculo de la estimación del valor de mercado de un bien. Lo es no sólo por el propio hecho de cuantificar sino por la propia concepción del valor al venir definido simultáneamente por el valor de uso y por el valor de cambio. El primero es dependiente de oferentes y demandantes, con cariz subjetivo. El segundo incluye tanto la vertiente subjetiva, al representar lo que cada persona está dispuesta a demandar u ofrecer en función de sus intereses concretos desde un punto de vista monetario por el inmueble (Bourasa, Hoesli y Sun, 2006; Chau, 2006; Fitch y García, 2008; Marmolejo y Frizzera, 2008), como por la vertiente objetiva del valor de cambio que proviene del encuentro en el mercado tras la competencia entre los distintos oferentes y demandantes. Este último aspecto es el que conduce a la objetividad.

Sobre la base de estas reflexiones se origina el objetivo general del trabajo de investigación³ crear un indicador de calidad multidimensional de los materiales como una herramienta que facilite la obtención de una magnitud representativa como medida del valor. Este hecho puede comportar, en el futuro, el uso de una metodología que permita la inclusión del indicador multidimensional para el cálculo de la estimación del valor de mercado, y por tanto su obtención de forma más precisa. Por eso, el indicador multidimensional de calidad de los materiales estará formado por un conjunto de indicadores que recojan la componente objetiva del mismo, marcada por la calidad técnica de los materiales, y otro conjunto de indicadores que recoja la componente subjetiva del mismo, marcada por la calidad percibida en función de los materiales utilizados en una vivienda.

El artículo reporta a partir del diseño de dos encuestas, una para usuarios y otra para expertos, *datos científicos que permitan medir la percepción del individuo o grado de satisfacción del mismo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble*. Como tal, esta información subjetiva es importante para tener en cuenta el nivel de aptitud o rechazo del material de construcción en la sociedad, asimismo, la presente exposición analiza el grado de congruencia de la vertiente subjetiva de la percepción de calidad y estética tanto del usuario como del técnico para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función del material empleado, su ubicación y su uso en la vivienda. Se concreta en las dos aplicaciones

³ Al objetivo principal se pretende llegar tras la realización de un trabajo más extenso de Tesis Doctoral.

constructivas mencionadas por ser estas de más fácil percepción por los usuarios además de ser las que presumiblemente supongan una mayor componente en el indicador de calidad percibida. El artículo concluye sintetizando el trabajo realizado y mostrando los dos indicadores de calidad percibida de los materiales tras el análisis por componentes principales.

2. Programa experimental

2.1 Planificación y diseño de la investigación con encuestas

La complejidad de los trabajos de diseño y tratamiento estadístico de encuestas radican en que el problema a solventar es único. Esto implica que se requiera de un diseño específico, que sea fácilmente exportable a otra investigación similar o parecida y que pueda darse en otro espacio temporal, por eso se debe intentar plantear una generalización que recoja toda la casuística que permita su inferencia estadística. Para abordar el objetivo planteado de diseñar un indicador de calidad percibida de los materiales se requiere: diferentes diseños de encuestas que permitan delimitar el problema, cuantificar apreciaciones subjetivas o actitudes de las personas y medir el grado de satisfacción del individuo ante la calidad de los materiales empleados en la construcción de un inmueble. De la misma manera, se debe tener en cuenta el nivel de aptitud o rechazo de dicho material en la sociedad (influirán factores como relación calidad/precio, idoneidad de uso, limpieza, percepción individual, bienestar social, etc.). Por todo lo expuesto, se considera que es un proceso de medida cuantitativa mediante la implementación de encuestas y posterior tratamiento estadístico de las mismas de una variable cualitativa como es la percepción de estética y calidad de los materiales de construcción.

Para la realización del correcto diseño de las encuestas de opinión se optó por unos criterios de relevancia y fiabilidad (Setién, 1993). Para ello, se esbozó el primer borrador dónde se determinó la forma de las preguntas y la redacción de las mismas, partiendo de una revisión bibliográfica (Santos, Muñoz, Juez y Cortiñas, 2003; Molpeceres "et al.", 2005). Además, se procedió a la redacción y ordenación de las preguntas (Zarzosa, 1996) para facilitar su lectura, se determinó la escala y se evaluó el primer borrador. En este punto se hizo una prueba piloto para probar el cuestionario de campo, eliminar los sesgos y proceder a su mejora. Posteriormente, se incluyeron fotografías de los materiales, debido a las preguntas iniciales realizadas por los encuestados durante la prueba piloto, para facilitar así la comprensión e identificación de los materiales. Por último, se eliminaron preguntas por ser la encuesta diseñada excesivamente larga y compleja.

Con esta metodología se han diseñado dos encuestas distintas. Una denominada encuesta de usuarios, destinada a los usuarios de las viviendas, con la que se pretende obtener información de su atractivo estético, preferencia estética y calidad percibida, en función de los materiales utilizados en una vivienda y su aplicación constructiva. Y otra denominada encuesta de expertos, destinada a los expertos en edificación, con la que se pretende en el uso residencial conseguir información relativa a la percepción estética general de los materiales y a la calidad técnica percibida de los mismos. En este sentido, en el futuro, se podrá priorizar los aspectos principales en la elección de un material, tanto por la oferta como por la demanda, para permitir cohesionar tanto sus preferencias estéticas como sus conocimientos técnicos.

2.2 Estructura de la encuesta a usuarios

La estructura de la encuesta realizada a usuarios en esta investigación está formada por tres partes: variables socio demográficas, preferencias estéticas y calidad percibida.

La parte de variables socio demográficas tiene el objetivo de revelar la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio demográficas. Se solicitan las variables relacionadas con: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. La figura 1 (página siguiente) en el lado izquierdo detalla este diseño.

Las preferencias estéticas, lado derecho figura 1 (página siguiente), se muestran en la segunda parte de la encuesta. Su objetivo es conocer la percepción estética del usuario en función de los materiales de construcción más factibles de emplear en la construcción de viviendas. Se selecciona: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

Por otro lado, se indica la ubicación del material distinguiendo entre pavimento (abreviado con "P") y revestimiento (abreviado con "R"). Además, se han diferenciado cuatro zonas donde es factible el cambio de material: zonas húmedas (baño y cocina), zonas exteriores (galerías y terrazas), resto de estancias (se marcan las más significativas que son salón y dormitorios) y edificio. En concreto se establecieron 280 variables relacionadas con la estética del material.

La calidad percibida se muestra en la tercera parte de la encuesta. El diseño es equivalente al anterior con la salvedad de indicarse en vez de estética del material la calidad del material. Se prioriza la percepción en aspectos como: confort, comodidad de uso, facilidad de manchado, facilidad de limpieza, degradación del material y precio. El objetivo es conocer la calidad del material en función de su ubicación. De nuevo, se vuelven a establecer las 280 variables, pero esta vez relacionadas con la calidad del material. Finalmente, se procede a los agradecimientos por la colaboración realizada.

Figura 1. Encuesta a usuarios

Variables socio demográficas. Encuesta de usuarios.

ESTUDIO SOBRE INDICADORES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. APLICACIÓN AL MATERIAL CERÁMICO

Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas está realizando, para su tesis doctoral, un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Solicitamos por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente. El cuestionario es ANÓNIMO. Las respuestas están protegidas por el secreto estadístico y serán procesadas de forma agregada.

INSTRUCCIONES *Encuesta n°*
 - Leer detenidamente y hasta el final cada pregunta siguiendo las instrucciones marcadas en las mismas.
 - Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

VARIALES BÁSICAS
 - Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

Pu. 1. Sexo

Mujer	1	hombre	2
-------	---	--------	---

Pu. 2. Edad

Entre 18 y 24 años	1	De 35 a 44 años	3	De 55 a 64 años	5
De 25 a 34 años	2	De 45 a 54 años	4	De 65 o más años	6

Pu. 3. Estado civil

Soltero/a	1	Separado/a	3	Viuado/a	5
Casado/a	2	Divorciado/a	4		

Pu. 4. Nivel de estudios finalizados.

Sim estudios	1	Secundarios	4	Universitarios medios	7
Primarios incompletos	2	Bachillerato	5	Universitario superior	8
Primarios completos	3	Formación profesional	6	Otras especificar	9

Pu. 5. Teniendo en cuenta todas las fuentes de ingresos de que disponen todos los miembros de su hogar, ¿entre qué cantidades se encuentran aproximadamente los ingresos netos mensuales del hogar?

Menos de 500€	1	Entre 1.000€ y 2.000€	3	Entre 4.000€ y 6.000€	5
Entre 500€ y 1.000€	2	Entre 2.000€ y 4.000€	4	Más de 6.000€	6

Pu. 6. ¿Cómo es el régimen de propiedad de la vivienda en la que reside?

Entera en propiedad	1	En alquiler	3	Vivienda colectiva (residencia, convento, cuartel, baño, cárcel...)	5
En propiedad con pagos pendientes	2	Cedida (por familia, por empresa...)	4	Vivienda en propiedad, por herencia o donación	6

Pu. 7. ¿Cuántas personas residen habitualmente en su hogar, incluido usted?

Pu. 8. ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene aproximadamente la vivienda en la que reside?

Menos de 50 m2	1	Entre 70 y 90 m2	3	Entre 120 y 150 m2	5
Entre 50 y 70 m2	2	Entre 90 y 120 m2	4	Más de 150 m2	6

Preferencias estéticas. Encuesta de usuarios.

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando cada uno de ellos para cada una de las diferentes partes de una vivienda, si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético. Para ello utilice una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo con sus preferencias y 10 que está totalmente de acuerdo con las mismas (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión).

Nota: P: pavimento y R: revestimiento.

Materiales	Estética del material												Fotografía material			
	Partes de la vivienda						Edificio									
	Zonas húmedas		Zonas secas		Resto de estancias		Zonas húmedas		Zonas secas		Resto de estancias					
Baño	Cocina	Galerías	Terrazas	Dormitorios	Salón	P	R	P	R	P	R	P	R			
Acero patinado																
Plásticos	Parquet															
	Tarima															
Madera	Panel prefabricado															
	Ladrillo óvato															
Materiales cerámicos	Barro cocido															
	Azulejo															
	Gres rústico															
	Gres esmaltado															
Textil	Gres porcelánico															
	Moqueta															
Pétreos naturales	Pizarra															
	Mármol															
Pinturas	Gneis															
	Silestone															
Terrazo																
Vidrio																
Otros (indique cuál)																

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Estru

ctura de la encuesta a expertos

La estructura de la encuesta realizada a expertos en esta investigación está formada por dos partes: variables socio demográficas y preferencias estéticas y calidad percibida basada en sus conocimientos técnicos.

La parte de variables socio demográficas, como se ha dicho, tiene el objetivo de revelar la interrelación entre la percepción de la calidad de vida del individuo y sus características socio demográficas. Se solicitan las variables relacionadas con: sexo, edad, estado civil, nivel de educación, nivel de ingresos familiares, régimen de propiedad de la vivienda, número de personas que residen en el hogar y tamaño de la vivienda. La figura 2 en el lado izquierdo detalla este diseño.

Las preferencias estéticas, ver lado izquierdo de la figura 2 (preferencia estética), se muestran en la segunda parte de la encuesta. Su objetivo es conocer la percepción estética del experto en función de los materiales de construcción más factibles de emplear en la construcción de viviendas. Se selecciona, además de los utilizados en la encuesta de usuarios, los pétreos naturales (mármol comercial, gneis y biocalcarentas). Posteriormente, se procedió a la eliminación de las fotografías dado el conocimiento técnico de los encuestados. Solamente se establecieron 22 variables relacionadas con la estética del material.

La calidad percibida, basada en sus conocimientos técnicos, se muestra en la segunda parte de la segunda hoja de la encuesta. El diseño es equivalente al mostrado en la encuesta de usuarios, en su parte tercera, con la salvedad de la inclusión de los materiales previamente citados en el párrafo anterior. Resumidamente, se establecieron 308 variables relacionadas con la calidad técnica del material en función de la ubicación del material.

Figura 2. Encuesta a expertos

Variables socio demográficas. Encuesta de expertos. Estética y calidad del material. Encuesta de expertos.

ESTUDIO SOBRE INDICADORES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES. APLICACIÓN AL MATERIAL CERÁMICO

Una profesora de la Universidad de Alicante del Departamento de Construcciones Arquitectónicas está realizando, para su tesis doctoral, un estudio sobre la percepción de la calidad del material empleado en la construcción actual. Solicitamos por este motivo su colaboración y se lo agradecemos anticipadamente. El cuestionario es ANÓNIMO. Las respuestas están protegidas por el secreto estadístico y serán procesadas de forma agregada.

INSTRUCCIONES Encuesta n°

- Leer detenidamente y hasta el final cada pregunta siguiendo las instrucciones marcadas en las mismas.

VARIABLES BÁSICAS

- Marque con un círculo el número de la respuesta elegida. En caso de error tachar esa respuesta y volver a elegir.

Pt.1. Sexo

Mujer	1	Hombr	2
-------	---	-------	---

Pt.2. Edad

Entre 18 y 24 años	1	De 25 a 44 años	3	De 55 a 64 años	5
De 25 a 34 años	2	De 45 a 54 años	4	De 65 o más años	6

Pt.3. Estado civil

Soltero/a	1	Separado/a	3	Viuado/a	5
Casado/a	2	Divorciado/a	4		

Pt.4. Nivel de estudios finalizados.

Secundarios	1	Universitarios medios	3	Indique además que estudios universitarios tiene
Formación profesional	2	Universitario superior	4	

Pt.5. Teniendo en cuenta todas las fuentes de ingresos de que disponen todos los miembros de su hogar, ¿entre qué cantidades se encuentran aproximadamente los ingresos netos mensuales del hogar?

Menos de 500€	1	Entre 1.000€ y 2.000€	3	Entre 4.000€ y 6.000€	5
Entre 500€ y 1.000€	2	Entre 2.000€ y 4.000€	4	Más de 6.000€	6

Pt.6. ¿Cómo es el régimen de propiedad de la vivienda en la que reside?

Entera en propiedad	1	En alquiler	3	Vivienda colectiva (residencia, convento, cuartel, asilo, cárcel...)	5
En propiedad con pagos pendientes	2	Cedida (por familia, por empresa...)	4	Vivienda en propiedad, por herencia o donación	6

Pt.7. ¿Cuántas personas residen habitualmente en su hogar, incluido usted?

Pt.8. ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene aproximadamente la vivienda en la que reside?

Menos de 50 m ²	1	Entre 70 y 90 m ²	3	Entre 120 y 150 m ²	5
Entre 50 y 70 m ²	2	Entre 90 y 120 m ²	4	Más de 150 m ²	6

Persona de contacto: Silvia Spajari (Silvia.spajari@ua.es)
 Depto. Construcciones Arquitectónicas (965903400 - ext. 2300)

A continuación le indicamos diferentes tipos de materiales de construcción. Utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no está nada de acuerdo y 10 que está totalmente de acuerdo (puede utilizar cualquier número entre 0 y 10 para expresar su opinión) si es tan amable, indique sus preferencias desde el punto de vista estético y por otro lado basándose en sus conocimientos técnicos indique su elección en función de la calidad percibida.

Nota: P: pavimento y R: revestimiento

Materiales	Preferencia estética	Ubicación del material													
		Vivienda								Edificio					
		Zonas húmedas		Zonas exteriores		Resto de estancias									
		Baño	cocina	Galerías	Terrazas	Dormitorios	Salón	P	R	P	R				
Acero patinado															
Linolium															
Madera	Parquet														
	Tarima														
	Panel prefabricado														
Materiales cerámicos	Ladrillo c/vista														
	Barro cocido														
	Azulejo														
	Gres rústico														
	Gres esmaltado														
	Gres porcelánico														
Moqueta															
Pétreos naturales	Pizarra														
	Mármol comercial														
	Mármol														
	Granito														
	Gneis														
	Biocalcarentitas														
Pinturas															
Silestone															
Terrazo															
Vidrio															
Otros (indique cuál)															

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Preparación del muestreo a implementar

Para la determinación del cálculo muestral y su afijación se ha elegido un muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento, donde N es el tamaño de la población en estudio y n es el tamaño muestral. La elección se fundamenta en que todas las muestras tienen la misma probabilidad de ser elegidas, además de cumplir la condición que los individuos seleccionados sólo se podrán encuestar una vez.

Para el cálculo muestral (n) de la encuesta de usuarios se ha utilizado la tabla prontuario Tables for Statiscians³⁰⁴ (Arkin y Colton, 1959); la cual permite la determinación de una muestra sacada de una población finita para márgenes de error del 1% al 10% en la hipótesis de (P=50) y un nivel de confianza del 95%. En nuestro caso: una población ∞, porque la provincia de Alicante posee más de 100.000 habitantes, con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y en el supuesto más desfavorable (P=50%) ya que en la práctica

³⁰⁴ La tabla se puede consultar en el capítulo 2, pp. 89 de Santos, Julián; Muñoz, Ángel; Juez, Pedro; Cortiñas, Pedro. Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante. España: Madrid, 2003.

profesional no existen estudios previos. En consecuencia, a partir de estas premisas, se obtiene que es necesario procesar 400 encuestas válidas a usuarios. En cambio, para el cálculo muestral de la encuesta de expertos se ha usado la expresión del muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento⁵. En este caso se ha supuesto: un colectivo de 2.500 técnicos de edificación, con un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y una proporción esperada próxima al 10 % (P=90%). En consecuencia a partir de estas premisas se obtiene que es necesario procesar 35 encuestas validas a expertos.

Por otro lado es importante señalar, de cara a la periodicidad del trabajo y su marco temporal de referencia, que los resultados de la investigación se han obtenido del sondeo poblacional realizado de forma aleatoria en entidades públicas y colegios profesionales de la provincia de Alicante. Se ha efectuado durante la última quincena de Marzo y la primera de Abril de 2009.

Las encuestas se obtuvieron de forma directa y personal, por la autora de la Tesis de Máster en Gestión y Valoración Urbana, con lo que se ha conseguido las siguientes ventajas: se estableció un trato cordial con el encuestado, se permitió explicar el porqué del estudio de investigación, se adaptó los literales de las preguntas a las características socioculturales del encuestado, y se redujeron al mínimo las posibles actitudes de rechazo sobre aspectos de la encuesta, como podían ser ciertas variables socio demográficas, por ser consideradas en algunos casos de carácter personal por parte de los entrevistados. Estos hechos previos han sido determinantes, sobretodo, en la elección del tipo de encuesta.⁶

El inconveniente que se tuvo fue un mayor periodo de tiempo, no es fácil conseguir el compromiso de colaboración de la muestra aleatoria, para llevar a cabo el trabajo de campo. De hecho, en esta parte de recogida de información una de cada cinco rehúsan cooperar (el encuestado se niega a dar la información demandada) o no rellenan completamente el formulario (el encuestado no se niega abiertamente pero pone excusas para no darla). En este sentido, se consideró necesario proceder a la depuración en el sondeo de campo, antes de clasificar y guardar las muestras obtenidas para evitar reducir el tamaño muestral previsto ya que puede ser uno de los problemas más importantes que se presente en toda operación estadística. En consecuencia, fue necesario realizar 480 encuestas a usuarios y 42 a técnicos.

En este sentido, con la reducción de sesgos, se busca conseguir unos resultados que garanticen la eliminación de fuentes de errores de respuesta que pueden ser: ajenos al muestreo, de carácter circunstancial, de carácter sistemático y de carácter repetitivo; por ello, al final del proceso, una vez localizadas las encuestas con problemas se procedió a su retirada y almacenamiento para comprobaciones finales.

Finalmente, para el análisis estadístico de los datos obtenidos en las encuestas se ha utilizado el programa estadístico SPSS (Guisande, 2006; Martínez, 1999; Pérez, 2005 y 2006).

5 La fórmula se puede consultar en el capítulo 3, pp. 140-141 de Santos, Julián; Muñoz, Ángel; Juez, Pedro; Cortiñas, Pedro. Diseño de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante. España: Madrid, 2003.

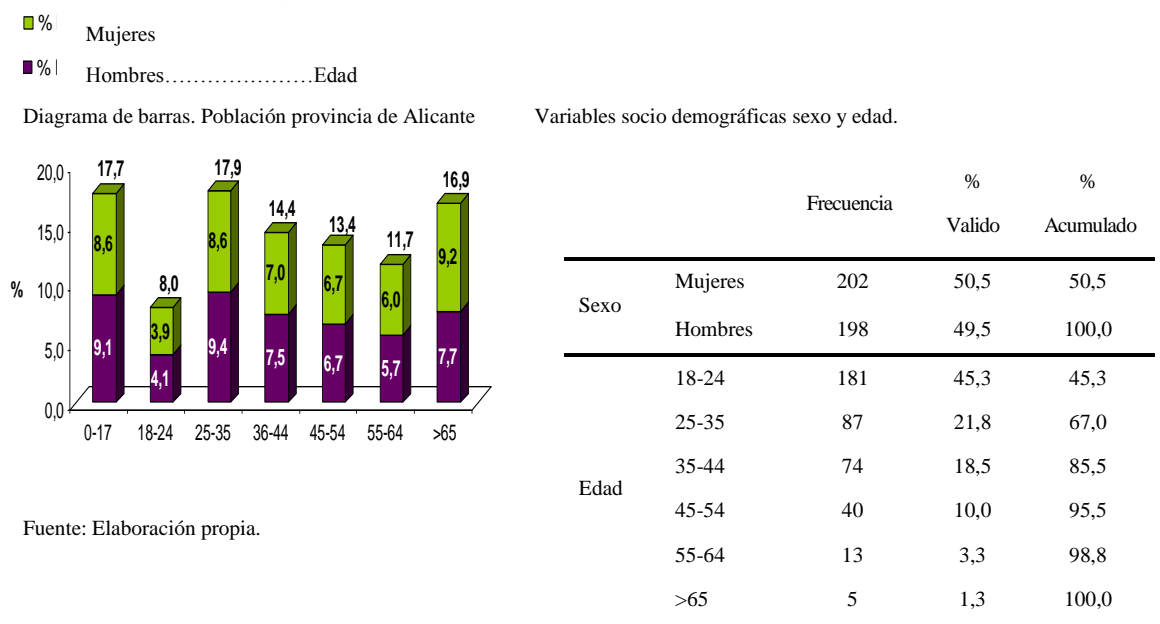
6 En el caso de una entrevista telefónica o una encuesta postal, estas ventajas habrían sido más costosas o, incluso, poco factibles.

3. Estudio de los resultados

3.1 Resultados de las variables socio demográficas

Las diferentes variables socio demográficas estudiadas son: sexo, edad, estado civil, nivel de ingresos del hogar, nivel de estudios, régimen de propiedad, m² construidos y número de personas que residen en el hogar. La Figura 3, lado derecho, muestra los datos de la conformación de la población utilizada para la realización de la encuesta de usuarios; se observa también, en su lado izquierdo, un diagrama de barras de población de la provincia de Alicante con datos tomados del Instituto Valenciano de estadística para el primer trimestre de 2009. También, se deduce que la población de la provincia de Alicante está conformada por un 49,9% de mujeres y 50,1% de hombres, por tanto, se considera que con respecto el % de usuarios por sexo la muestra estudiada se puede estimar representativa⁷. Sin embargo, con respecto a las franjas de edad la muestra estudiada no se puede considerar representativa de la población total de la provincia de Alicante. Este hecho, se ha producido debido a la dificultad de la obtención de personas dispuestas a colaborar en el estudio mediante la realización de la encuesta. Puede ser, por esta razón el estudio presentado en este trabajo, según se observa en la figura 3, solamente se puede considerar representativo de la franja de edad comprendida entre 25 y 54 años. Este aspecto, que en principio podría invalidar el estudio estadístico, será tenido en cuenta y corregido para estudios posteriores⁸.

Figura 3. Análisis variables socio demográficas usuarios



Fuente: Elaboración propia.

⁷ La representatividad de la muestra es un concepto estadístico que nos indica si los resultados extraídos de la misma son o no utilizables para inferirlos al total de la población.

⁸ Como complemento al trabajo realizado se buscará la representatividad de las franjas de edad que presentan deficiencias iniciales para obtener una muestra realmente representativa del total de la población de la provincia de Alicante. Además con el objeto de conseguir un muestreo aleatorio que contribuya en la mejora de la representatividad se realizará la selección de lugares de reparto de encuestas junto con la realización del muestreo por cuotas dando prioridad a la edad, sexo de los encuestados y a otros aspectos socio demográficos que hayan presentado deficiencias iniciales.

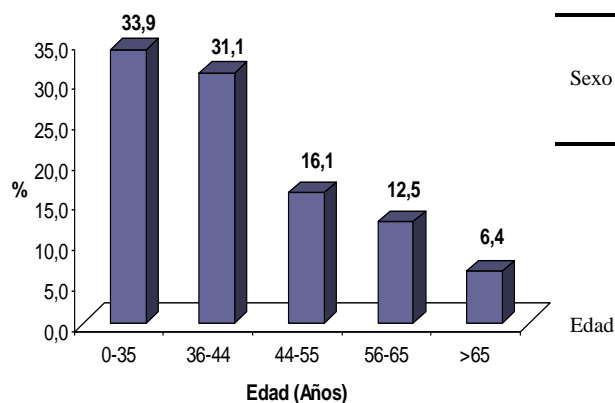
La figura 4 (lado izquierdo) muestra los datos de franja de edad facilitados por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la provincia de Alicante. Estos mismos datos no nos han sido facilitados por el Colegio Oficial de Arquitectos, por tanto hemos considerado los anteriores como referencia de la población de técnicos aún sabiendo que no constituye con seguridad la totalidad de los técnicos de la provincia de Alicante. También se destaca la gran diferencia de sexo entre los expertos, de hecho, actualmente de los 2.470 colegiados sólo el 18,76% corresponden a mujeres. Por otro lado, la figura 4 (lado derecho) muestra los datos de la conformación de la población utilizada para la toma de información de la encuesta de expertos. En ella se representa las distintas variables socio demográficas estudiadas: sexo, edad, estado civil, nivel de ingresos del hogar, nivel de estudio, régimen de propiedad, m2 construidos y No. de personas que residen en el hogar. Así mismo, se puede observar que respecto a las franjas de edad y sexo la muestra estudiada no se puede considerar representativa de la población total de técnicos de la provincia de Alicante. Este hecho, como se ha dicho, se ha producido por la misma razón que en la población de usuarios debido a la dificultad de la obtención de personas dispuestas a colaborar en el estudio mediante la realización de la encuesta. Por esta razón, el estudio presentado en este trabajo no se puede considerar representativo de la población total de técnicos. Este aspecto, que en principio podría invalidar el estudio estadístico, será tenido en cuenta y corregido para estudios posteriores⁹

Figura 4. Análisis variables socio demográficas expertos

Diagrama de barras.

VARIABLES SOCIO DEMOGRÁFICAS EDAD.

Población A.T provincia de Alicante.



Frecuencia % Valido % Acumulado

	Frecuencia	% Valido	% Acumulado	
Sexo	Mujeres	19	54,3	54,3
	Hombres	16	45,7	100,0
Edad	18-24	0	0,0	0,0
	25-35	19	54,3	54,3
	35-44	10	28,6	82,9
	45-54	4	11,4	94,3
	55-64	2	5,7	100,0
	>65	0	0,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

⁹ Como complemento al trabajo realizado se tratará en primer lugar de conseguir del Colegios Oficial de Arquitectos la información socio demográfica por sexo y edad de sus colegiados necesaria para futuros trabajos. De esta manera se podrá conformar con más garantías la población total de técnicos de la provincia de Alicante aún sabiendo que existen una franja minoritaria de la población que no esté colegiada perteneciente a otras ramas del ámbito científico relacionado con los materiales.

3.2 Resultados de las preferencias estéticas de los usuarios

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la satisfacción del usuario sobre los materiales de construcción¹⁰ más usuales en una vivienda.¹¹

Quizás, la clave para entender los diferentes valores asignados por los encuestados ha sido crear cuatro tablas donde se muestra: los valores medios por aplicación (pavimentos o revestimientos) del material en la vivienda junto con el valor medio por material, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada uno de ellos. La implementación de las citadas tablas, se efectúa en el siguiente orden: análisis de percepción estética para pavimentos, análisis de percepción estética para revestimientos, análisis de percepción de calidad para pavimentos y análisis de percepción de calidad para revestimientos.

En las cuatro tablas, dependientes siempre de las diferentes estancias establecidas en una vivienda, se analizan los valores por: materiales, aplicaciones establecidas (pavimentos y revestimientos), percepción estética, percepción de calidad, filas columnas y grado de aceptación del usuario.

De este modo, la parte del análisis de la percepción estética de los usuarios tiene como objetivo establecer: la interrelación entre la percepción estética de cada material y su aplicación (en el primer caso para pavimento y en el segundo caso para revestimiento).

Por otro lado, la parte del análisis de percepción de calidad de los usuarios tiene como objetivo mostrar: la interrelación entre la percepción de calidad de cada material y su aplicación (en el tercer caso para pavimentos y en el cuarto caso para revestimiento).

A partir de aquí, se ha realizado un análisis clúster utilizando modelos jerárquicos, usando la medida de la distancia euclídea al cuadrado para medir la semejanza entre ellos, con el objetivo de agrupar a los distintos materiales por su grado de homogeneidad. Así pues, se puede considerar que los materiales que pertenezcan a un mismo conglomerado se parecerán entre sí, en virtud de unas características comunes que los diferencian de los que pertenezcan a otros conglomerados. De hecho, las variables que están relacionadas positivamente forman parte de un conglomerado diferente de las variables relacionadas negativamente. Además de obtener las características comunes genéricas.

Finalmente se discierne hasta qué punto es posible reducir el número de variables. De esta manera, mediante la realización de un análisis por componentes principales (en lo sucesivo PCA), se prioriza y se analiza el grado de similitud entre las variables obtenidas.

³¹⁰ Como se ha expuesto en el epígrafe 2.2, los materiales analizados son: acero patinado, linóleoum, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

³¹¹ Por otro lado en el epígrafe 2.2, también se muestra los cuatro grandes grupos en los que se divide la vivienda: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

3.3 Resultados de las preferencias estéticas de los expertos

Esta parte de la investigación se centra en el estudio de la satisfacción del experto, de nuevo, sobre los materiales de construcción¹² más usuales en una vivienda.¹³

Para implementar los diferentes valores asignados por los encuestados, en función de los materiales y usos de la vivienda, se crean tres tablas. Estas, a efectos de distribución, se completan en el siguiente orden: análisis de la percepción estética general según el material empleado en la construcción de una vivienda, análisis de la percepción de calidad para pavimentos, y análisis de percepción de calidad para revestimientos. Por congruencia con el epígrafe anterior, se muestran los valores medios por aplicación del material en la vivienda junto con el valor medio por material, la desviación estándar y el coeficiente de variación de cada uno de ellos.

Es importante señalar, de cara a la posterior interrelación entre la percepción de usuarios y expertos, que de la primera tabla únicamente se obtienen valores medios de la percepción estética general de los materiales por los expertos a causa de su diseño inicial.¹⁴ Es precisamente la diferencia en la estructura de esta encuesta la que condiciona que, en este caso concreto, no se realice el análisis de componentes principales porque la implementación de la encuesta imposibilita reducir las variables iniciales una vez obtenido el valor medio.

Por otro lado, en las siguientes tablas de percepción de calidad, se analizan los valores de los materiales, por sus aplicaciones establecidas (pavimentos y revestimientos) y por el grado de aceptación del experto tanto por filas como por columnas. De hecho, esta parte del análisis tiene el propósito de mostrar la interrelación entre la percepción de calidad de cada material, dependientes siempre de las diferentes estancias establecidas en una vivienda, y su aplicación en pavimentos y revestimientos.

Para explicar la agrupación de los diferentes materiales por su grado de homogeneidad, como en el caso previo, se ha realizado un análisis clúster utilizando modelos jerárquicos. Toda esta información se ha empleado para analizar los resultados, y establecer similitudes y diferencias entre los conglomerados, en tanto se obtienen características comunes genéricas. En último lugar, mediante la realización de un análisis por componentes principales se prioriza y se analiza el grado de similitud entre las variables obtenidas.

³¹² Como se ha expuesto en el epígrafe 2.2, los materiales analizados son: acero patinado, linóleo, maderas (parquet, tarima y panel prefabricado), materiales cerámicos (ladrillo cara vista, barro cocido, azulejo, gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico), textil, pétreos naturales (pizarra, mármol y granito), pintura, silestone, terrazo y vidrio.

³¹³ Por otro lado en el epígrafe 2.2, también se muestra la cuatro grandes grupos en los que se divide la vivienda: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

³¹⁴ La estructura de la encuesta realizada a expertos (preferencias estéticas) es diferente del resto de variables de percepción estética y de calidad mostrada en el epígrafe 2.3. A pesar de lo dicho, no se ha de infravalorar esta parte de la encuesta, ya que posiblemente demuestre que los técnicos consideran que la mayoría de los materiales tienen buenas prestaciones estéticas para su aplicación en las diferentes ubicaciones de la vivienda. Esto se puede deber a que durante su etapa de formación les enseñan a concebir y visualizar los materiales desde otra perspectiva. Sin embargo, y como es lógico, entre los técnicos no existe un acuerdo único en cuanto a la percepción estética de los materiales, esto se deduce de los elevados valores obtenidos de desviación estándar para este conjunto de materiales.

3.4 Resultados del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios y expertos

Para el análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios y expertos, se han creado cuatro gráficas de diagrama de dispersión y recta de regresión. Estas, a efectos de distribución, se completan en el siguiente orden: análisis regresión lineal percepción estética y de calidad de pavimentos usuarios, análisis regresión lineal percepción estética y de calidad de revestimientos usuarios, análisis regresión lineal percepción de la calidad de pavimentos usuarios y expertos, y análisis regresión lineal percepción de la calidad de revestimientos de usuarios y expertos. Las cuatro tablas se han obtenido mediante el procedimiento de regresión lineal que estudia la relación entre las variables cuantitativas obtenidas a partir de los resultados mostrados en los epígrafes 3.2 y 3.3. Es decir, se muestra la interrelación de la percepción estética y de calidad de los materiales de construcción.

A partir de aquí, se ha realizado un resumen del coeficiente de correlación múltiple (R) y a su cuadrado para reflejar la varianza explicada en el modelo; el resumen del test Anova para estudiar la interrelación significativa entre las variables; y los coeficientes de la recta de regresión parcial para el cálculo de la ecuación de regresión en puntuaciones directas.

3.5 Resumen de resultados del análisis de componentes principales (PCA). Influencia de cada variable sobre cada componente

La tabla 1 (página siguiente) muestra un resumen de los resultados del análisis de componentes principales (PCA) realizado para las aplicaciones de pavimentos y revestimientos en función de las cuatro ubicaciones posibles de los materiales.¹⁵ En ella se puede observar, de manera global, la influencia de cada variable sobre cada componente. En ambas aplicaciones propuestas se puede definir un indicador formado por dos componentes (C.1 y C.2) siendo el peso de las variables diferente en cada caso.

En primer lugar, en el caso de los pavimentos, se prioriza el componente principal (C.1) que interrelaciona la estética y la calidad de los materiales de zonas húmedas, exteriores y edificio frente al segundo componente (C.2) que relaciona la estética y la calidad de los materiales de resto de estancias. La conformación es coherente con las propiedades técnicas de los materiales que quedan relacionados con ellas y nos indican que el primero de ellos se constituye por materiales que se podrían considerar versátiles y sin embargo el segundo estaría formado por materiales que sólo son percibidos como adecuados para aplicaciones específicas.

En segundo lugar, en el caso de revestimientos, se observa un comportamiento similar. En este caso, se prioriza el componente principal (C.1) que interrelaciona la estética y la calidad de los materiales exclusivamente de zonas húmedas y exteriores, integrando en el segundo componente (C.2) los materiales que conforman la variable resto de estancias y edificio. Finalmente, se considera que este cambio en la conformación del segundo componente se

³¹⁵ Se recuerda que en el epígrafe 2.2, los cuatro grandes grupos en que se divide la vivienda son: zonas húmedas (baño, cocina), zonas exteriores (galería, terraza), resto de estancias (dormitorio, salón) y edificio.

debe posiblemente a que los materiales que se perciben como adecuados para el revestimiento, son materiales que por sus características técnicas son muy adecuados para aplicaciones específicas además de poseer una gran tradición de uso en edificación y compatibilidad con el medio al que quedan expuestos.

Tabla 1. Análisis de componentes principales. Matriz de **componentes rotados**

Pavimentos								
Aplicación propuesta	PCA	Baño	Cocina	Galería	Terraza	Salón	Dormitorio	Edificio
Estética pavimento usuario	C.1	0,933	0,742	0,945	0,883	0,094	0,159	0,757
	C.2	0,258	-0,312	0,169	0,230	0,977	0,971	0,523
Calidad pavimento usuario	C.1	0,934	0,944	0,981	0,964	0,212	0,253	0,831
	C.2	0,285	0,270	0,158	0,153	0,976	0,966	0,455
Calidad pavimento expertos	C.1	0,967	0,963	0,943	0,973	0,841	0,847	0,982
	C.2	-	-	-	-	-	-	-
Revestimientos								
Estética revestimiento usuario	C.1	0,906	0,900	0,929	0,721	-0,088	-0,025	0,458
	C.2	-0,086	-0,140	0,267	0,501	0,914	0,947	0,700
Calidad revestimiento usuario	C.1	0,927	0,919	0,957	0,872	-0,00	-0,037	0,572
	C.2	-0,028	-0,109	0,200	0,314	0,958	0,972	0,623
Calidad revestimiento expertos	C.1	0,950	0,948	0,956	0,821	0,190	0,198	0,427
	C.2	0,196	0,219	0,241	0,482	0,951	0,964	0,821

Fuente: Elaboración propia.

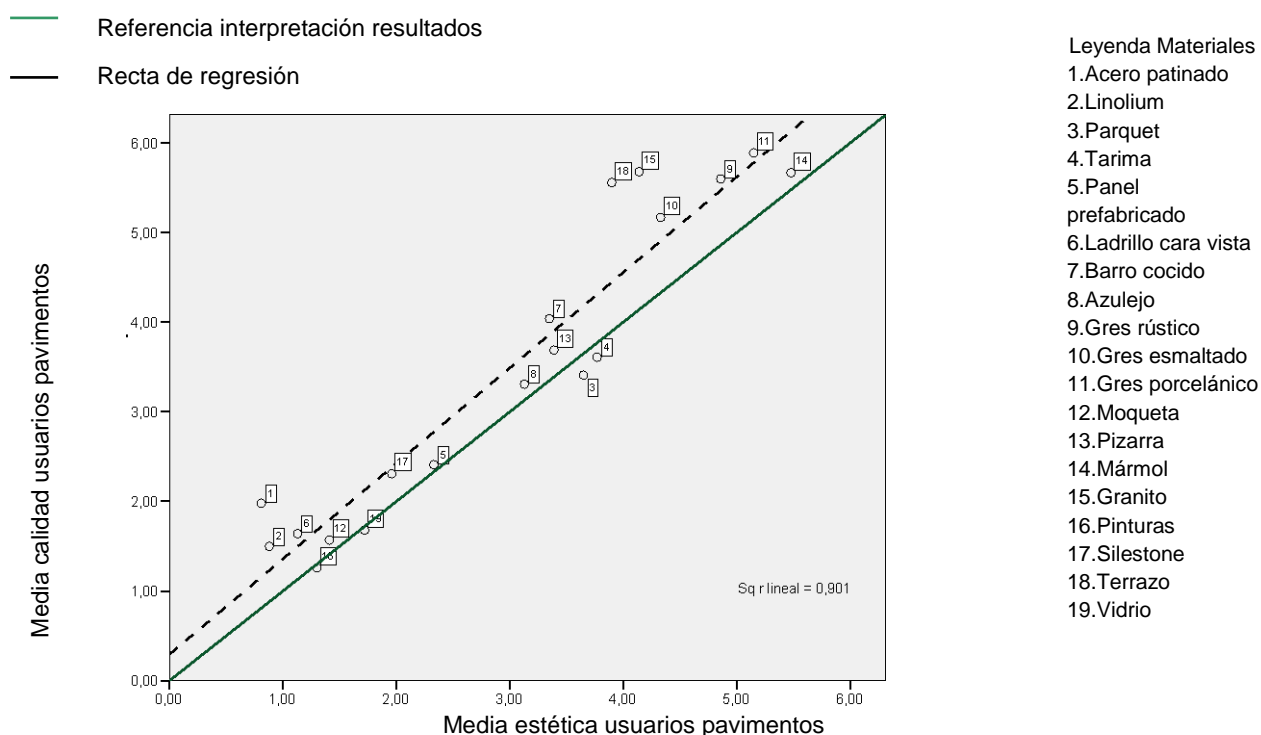
3.6 Resultados del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de percepción estética y de calidad de usuarios para pavimentos en vivienda

La figura 5 (página siguiente) muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, todo ello, para la correlación entre la estética y la calidad percibida por los usuarios en los materiales utilizados para pavimentos. En ella se puede observar que los datos presentan una relación lineal positiva, dado que el ajuste a la recta a partir del valor de R² se aproxima a ella, indicándonos que existe una buena relación entre las dos variables. Esto implica, en general, que en los usuarios se detecta una gran concordancia entre la estética y la calidad percibida por los mismos. Por ello, conforme aumenta la percepción estética de un material por los usuarios aumenta su percepción de la calidad del mismo.

En realidad, todos los materiales los usuarios los perciben primando el aspecto calidad frente al estético; por ejemplo, se muestra el caso de la mayor calidad percibida por los usuarios para los materiales terrazo y granito a pesar de ser peor percibidos por ellos estéticamente, o bien en las menores prestaciones, en general, que ofrece el terrazo frente al granito. De la misma manera, se demuestra la afirmación anterior al no haber tenido en cuenta en el caso del mármol sus menores propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad frente a las ofrecidas por otros materiales pétreos naturales y cerámicos para la misma aplicación.

Son una excepción el parquet y tarima que tienden a ser considerados mejor estéticamente en relación a su calidad. Esto se debe, presumiblemente, a la calidez que transmiten estos materiales y a su relación con el aspecto del nivel adquisitivo. Por tanto, todos estos resultados pueden indicar que exista una falta de conocimiento técnico al confundir en algunos materiales la estética con la calidad.

Figura 5. **Gráfico diagrama de dispersión y recta de regresión. Análisis regresión lineal percepción estética y calidad pavimentos usuarios**



Fuente: Elaboración propia.

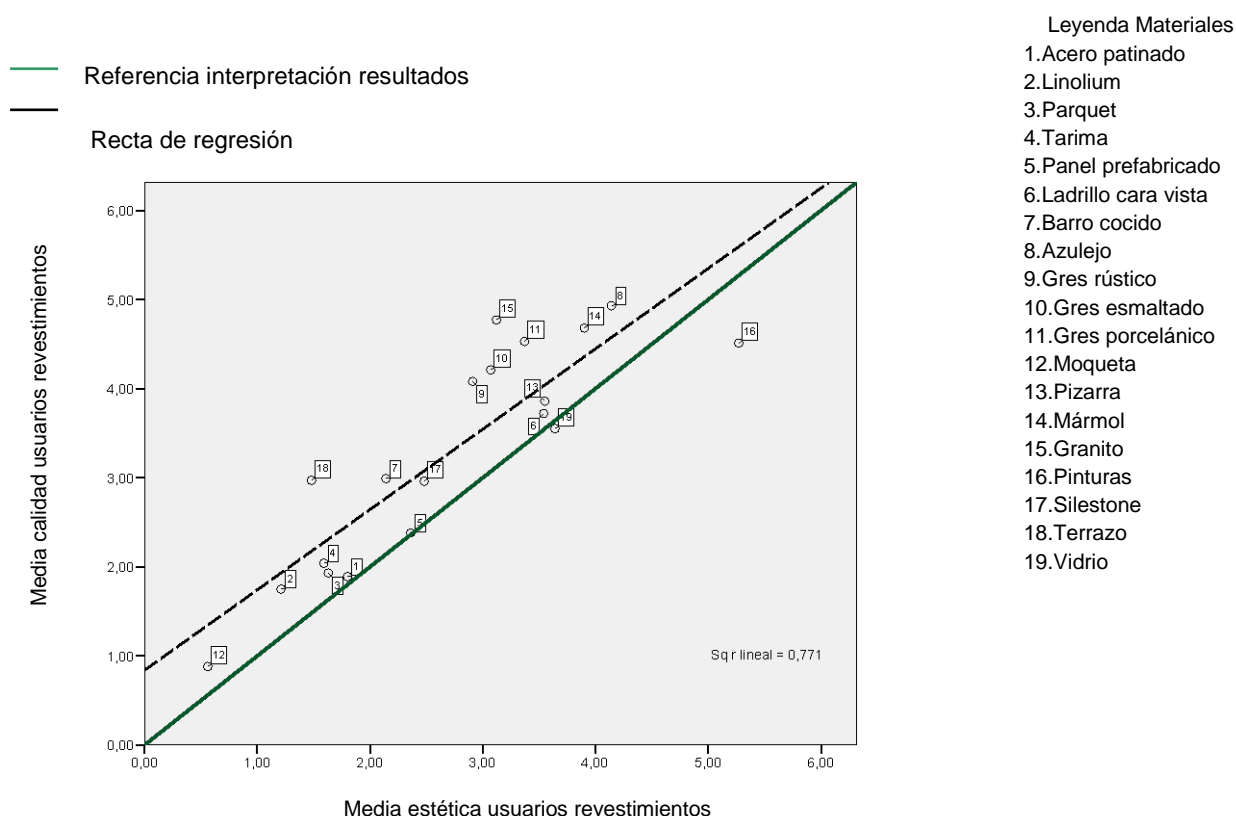
3.7 Resultados del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de percepción estética y de calidad de usuarios para revestimientos en vivienda

La figura 6 (página siguiente) muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, todo ello para la correlación entre la estética y la calidad percibida por los usuarios en los materiales utilizados para revestimientos. En ella se puede observar que los datos presentan una relación lineal positiva pero de menor concordancia que para la aplicación de pavimento, mostrado en el epígrafe anterior. Esto indica que existe una relación menor entre las dos variables dado que el ajuste a la recta a partir del valor de R2 es menor. En suma, diremos que los usuarios perciben los materiales primando el aspecto calidad frente al estético.

El aumento de percepción estética de un material no siempre va acompañado del correspondiente aumento en la calidad percibida, ya que los resultados son más dispersos; por ejemplo, se muestra los casos de la menor percepción estética para los materiales gres porcelánico o granito a pesar de presentar una mejor percepción de calidad; o bien en las menores prestaciones que ofrecen la pintura y el vidrio. Este hecho marca un gran desconocimiento por parte de los usuarios y, en particular, las posibilidades técnicas que ofrecen el material y la ubicación para la cual se perciben.

Cabe señalar que el material terrazo es considerado mal percibido desde el punto de vista de la estética frente a una adecuada percepción de la calidad. Este último factor mantiene una relación directa con la estimación del Valor de Mercado, ya que el usuario al actuar como demandante u oferente tenderá posiblemente hacia un valor inferior aún siendo consciente de las calidades técnicas del inmueble.

Figura 6. **Gráfico diagrama de dispersión y recta de regresión. Análisis regresión lineal percepción estética y calidad revestimientos usuarios.**



Fuente: Elaboración propia.

3.8 Resultados del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de percepción de calidad de usuarios y de expertos para pavimentos en vivienda

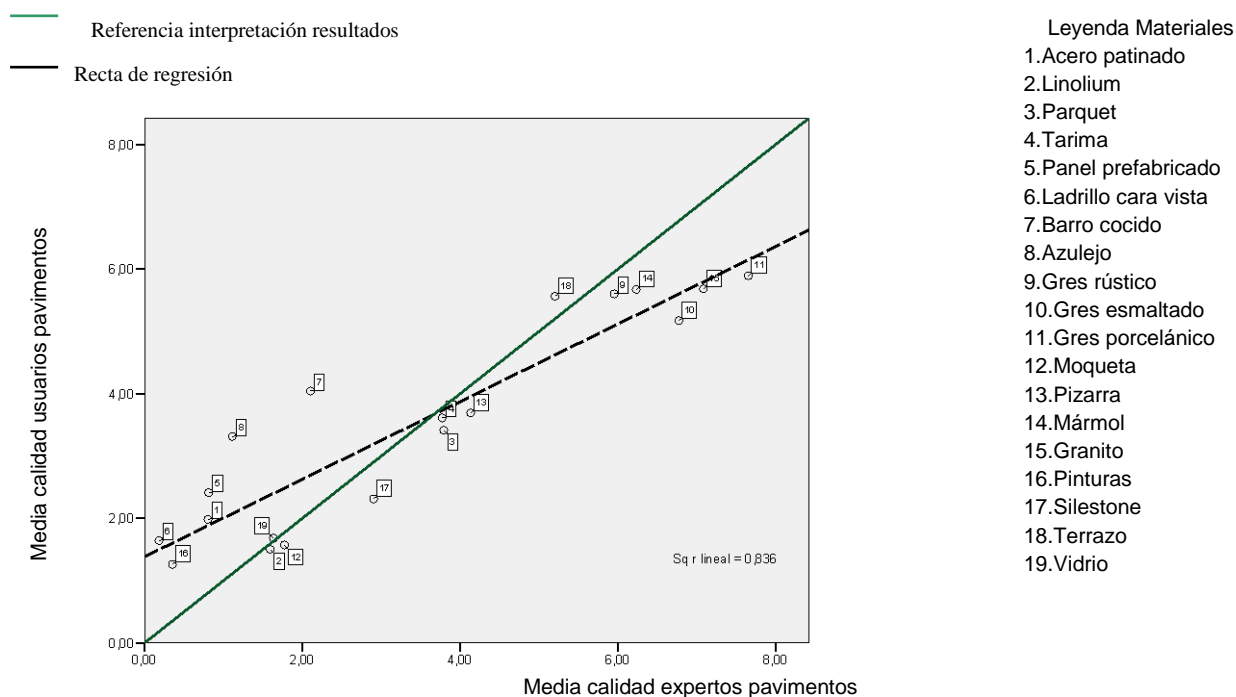
La figura 7 (página siguiente) muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, todo ello para la correlación entre calidad percibida por los usuarios y expertos en los materiales utilizados para pavimentos. En ellas se puede observar que los datos presentan una relación lineal positiva pero no con una gran concordancia debido a que existe una menor relación entre las dos variables, dado que el ajuste a la recta a partir del valor R^2 tiende a una nube con tendencia dispersa para la aplicación de pavimento. Este resultado se considera lógico dado que, en principio, debería quedar marcada la diferencia en la formación que posee el experto en esta área. También en la gráfica se puede observar, tanto para los usuarios como para los expertos, un grupo de materiales como bien valorados para esta aplicación, la cual es coincidente con el que se denomina materiales versátiles,¹⁶ y un pequeño grupo de materiales que prácticamente se perciben en igualdad de condiciones por ambos colectivos.

Por otro lado, se detecta un desconocimiento de los expertos por valorar con baja calidad percibida la pintura, la pizarra o el vidrio, materiales con altas prestaciones técnicas para ser usados en pavimentos.¹⁷ En el caso del parquet y la tarima los expertos coinciden prácticamente con la percepción de los usuarios, resultado que llama la atención y que se considera que está influenciado más por la percepción estética y por la calidez de estos materiales que desde un punto de vista estricto por sus características técnicas.

³¹⁶ En nuestro caso, se trata de los materiales mejor percibidos por los usuarios y expertos desde el punto de vista estético y/o de calidad para las aplicaciones propuestas, tanto en pavimentos como en revestimientos. Han de obtener una desviación estándar cercana a uno.

³¹⁷ Este hecho marca una posible necesidad de revisión de los planes de formación de los expertos para solventar estas pequeñas deficiencias en el conocimiento de las características técnicas de los mencionados materiales.

Figura 7. Gráfico diagrama de dispersión y recta de regresión. Análisis regresión lineal percepción de la calidad de pavimentos de usuarios y expertos



Fuente: Elaboración propia.

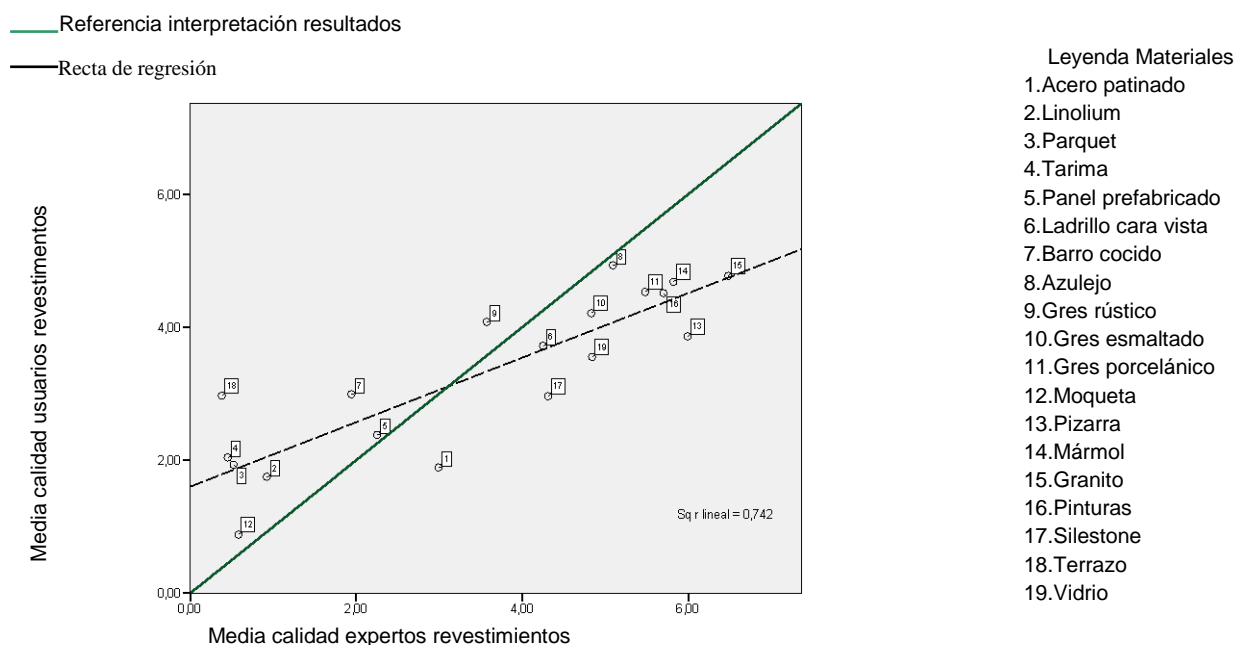
3.9 Resultados del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de percepción de calidad de usuarios y de expertos para revestimientos en vivienda

La figura 8 (página siguiente) muestra el gráfico de dispersión con la recta de regresión, todo ello, para la correlación entre calidad percibida por los usuarios y expertos en los materiales utilizados para revestimientos. En ella, se puede observar que los datos presentan una relación lineal positiva, de hecho es el que presenta los valores más bajos vistos hasta el momento, pero no con un buen grado de concordancia. Por tanto, existe una menor relación entre las dos variables, ya que, el ajuste a la recta a partir del valor R2 tiende a una nube con tendencia muy dispersa para la aplicación de revestimiento. Este resultado se considera lógico, ya que de nuevo, marca la diferencia en la formación que posee el experto en esta área. Aquí las diferencias son más acusadas con pocos materiales percibidos en igualdad de condiciones. Se considera que en la percepción del usuario, dada sus bajas puntuaciones, los materiales son percibidos con una menor exigencia de calidad técnica. Esta afirmación se demuestra al establecer los usuarios como el material mejor percibido el azulejo frente a materiales de

mayores prestaciones técnicas. Se prioriza por tanto el aspecto económico y se minimizan las prestaciones técnicas.

Por otro lado, el comportamiento de la calidad percibida por los expertos es coherente con las características técnicas de los materiales. Este hecho constata que los expertos perciben los materiales para revestimientos de forma más versátil al considerar que necesitan menores características técnicas para esta aplicación. Un ejemplo es el granito, que dadas sus prestaciones técnicas sería apropiado para cualquier aplicación de las propuestas. Los expertos lo puntúan acertadamente, aún a pesar de que en la provincia de Alicante no es de uso tradicional dada la escasez del mismo en la zona y su elevado coste de transporte.

Figura 8. **Gráfico diagrama de dispersión y recta de regresión. Análisis regresión lineal percepción de la calidad de revestimientos de usuarios y expertos**



Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Del análisis de la información de la estética de los materiales percibida por los usuarios se destaca que, independientemente de la aplicación constructiva (pavimentos o revestimientos interiores), la oferta y la demanda perciben todos los materiales con valores bajos a excepción de aquellos ubicados en una aplicación considerada posiblemente como bastante adecuada. Por esta razón se cree que quedan penalizadas las puntuaciones cuando el material se percibe con poco atractivo estético para esa aplicación constructiva. Este hecho, se considera que puede ser debido a factores económicos, de mantenimiento, de durabilidad, de desconocimiento de alguno de los materiales propuestos y de nivel adquisitivo del individuo.

Los resultados de percepción estética obtenidos, en sus puntuaciones más altas, son coherentes con el sistema constructivo más habitual de la provincia de Alicante. Una excepción a este resultado es la elección de la madera para la aplicación de pavimentos que marca claramente las preferencias estéticas de los usuarios, obviando la calidad del material, además de posiblemente simbolizar un mayor nivel adquisitivo. Un caso similar es en los revestimientos la pintura, por presentar bajo coste y elevadas posibilidades decorativas. Desde el punto de vista de percepción estética existe un grupo considerado de materiales estéticamente versátiles, es decir, de elevada percepción estética por los usuarios para todas las aplicaciones y ubicaciones propuestas, el cual está formado por materiales cerámicos: gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico; y materiales pétreos: mármol, pizarra y granito.

Desde el punto de vista de la calidad de los materiales, se considera que existe un grupo de materiales, el cual de nuevo denominamos versátiles, con una elevada calidad percibida tanto por usuarios como por expertos para todas las aplicaciones y ubicaciones del material propuestas. Para aplicaciones de pavimentos, fundamentalmente se compone por materiales cerámicos: gres rústico, gres esmaltado y gres porcelánico; pétreos naturales: mármol y granito; y pétreos artificiales: terrazo. El material mejor valorado es el gres porcelánico. La conformación de este grupo de materiales versátiles deja al descubierto una cierta carencia en la formación de los expertos al no ser considerados por ellos materiales como la pizarra, la pintura y el vidrio dentro de este grupo. Por otro lado, para aplicaciones de revestimiento, el grupo de materiales versátiles esta fundamentalmente formado por materiales cerámicos: azulejo, gres esmaltado y gres porcelánico; pétreos naturales: mármol y granito; y pinturas. El material mejor valorado es el granito.

Los resultados obtenidos con el análisis de componentes principales (PCA) no han permitido diseñar un indicador único que permita medir la calidad percibida de los materiales. En la hipótesis de partida se pretendía diseñar un indicador multidimensional. Se han conseguido dos indicadores (C.1 y C.2) en función de las distintas aplicaciones y ubicaciones de los materiales propuestos, uno para la aplicación de pavimentos y otro para la aplicación de revestimientos. Cada uno de ellos está formado por dos componentes. En el caso de los pavimentos, se prioriza el componente principal que interrelaciona la estética y la calidad de los materiales de zonas húmedas, exteriores y edificio, frente al segundo componente que relaciona la estética y la calidad de los materiales de resto de estancias. La formación de estos dos componentes es coherente con las propiedades técnicas de los materiales que quedan relacionados con ellas y nos indican que el primero de ellos se constituye por materiales que se podrían considerar versátiles y, sin embargo, el segundo estaría formado por materiales que sólo son percibidos como adecuados para aplicaciones específicas.

En el caso de revestimientos se observa un comportamiento similar. En este caso, se prioriza el componente principal que interrelaciona la estética y la calidad de los materiales exclusivamente de zonas húmedas y exteriores, integrando en el segundo componente los materiales que conforman la variable resto de estancias y edificio. Se considera que este cambio en la conformación del segundo componente se debe posiblemente a que los materiales que se perciben como adecuados para el revestimiento son materiales que por sus características técnicas son muy adecuados para aplicaciones específicas, además de poseer una gran tradición de uso en edificación y compatibilidad con el medio al que quedan expuestos.

Del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios entre la percepción estética y la calidad de los materiales se puede concluir que los usuarios perciben la calidad de los materiales primando, en general, el aspecto calidad frente al estético en ambas aplicaciones estudiadas. Sin embargo, su valoración en algunos casos implica la lógica confusión entre aspecto estético y calidad técnica derivada de una posible falta de conocimiento de las características técnicas de los materiales. Se obtiene una buena concordancia entre la estética y la calidad presentando las dos variables una relación lineal positiva que no debe considerarse causalidad.

Del análisis de la interrelación de la información obtenida de las encuestas de usuarios y expertos sobre la calidad percibida se obtiene una menor concordancia entre ellas, aunque presenta una relación lineal positiva existiendo una menor relación entre las dos variables, debida básicamente a la diferencia de formación entre ambos colectivos. Se puede concluir que existe un grupo de materiales que son considerados por ambos como materiales versátiles con una adecuada calidad percibida, tanto para pavimento como para revestimientos. Sin embargo, ambos colectivos demuestran una relativa carencia en el conocimiento de los materiales al considerar algunos de ellos con calidad inferior a la real desde el punto de vista técnico.

Bibliografía

ALAMINOS, A. y CASTEJON J. L. *Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión*. Alicante, Marfil, S.A., 2006. 119 p.

ARKIN, H. y COLTON, R. *Tables for Statisticians*. New York, Barnes & Noble, 1963. 168p.

BERNAT, J. *Análisis bibliográfico de las valoraciones inmobiliarias*. Monografía. C. T. Catastro, 27: 21-38, 1996.

BOURASA, S C.; HOESLI. M. y SUN, J. *The Price of Aesthetic Externalities*. En: *The Appraisal Journal*, 74(1): 14-29, 2006.

CABRÉ, E. *Limits al metode de comparança* (Tesis doctoral) España, Barcelona, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, 2005.

CERVELLÓ, S. *La gestión del proyecto inmobiliario residencial y sus encuentros con las diferentes corrientes históricas de la Teoría del valor* (Tesis doctoral) España, Barcelona, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, 2009.

CHAU, K. W. *Developer's Good Will as Significant Influence on Apartment Unit Prices*. En: *The Appraisal Journal*, 69(1): 26-30, 2001.

DISEÑO de encuestas para estudios de mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis multivariante por J. Santos. Madrid, Editorial Centro de estudios Ramón Areces, S.A., 2003. 708 p.

FITCH, J.M. y GARCIA, A. *La incidencia de las externalidades ambientales en la formación espacial de valores inmobiliarios: El caso de la región metropolitana de Barcelona*. En: Revista ACE, II (6): 673-692.

GUISANDE, C. *Tratamiento de datos*. (1ª ed.) Madrid, Díaz de Santos, S. A., 2006, 356 p.
MARMOLEJO, C. y FRIZZERA, A. *¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por el silencio?: Un análisis contingente para la ciudad de Barcelona*. En: Revista ACE, III (7): 21-40.

MARTÍNEZ, M.R. *Análisis multivariante en la investigación científica*. Madrid, Editorial La Murada Hespéridez, 1999, 143 p.

MARTÍNEZ, J.L. *Concepto de valor en las valoraciones de inmuebles*. Monografía. C. T. Catastro, 3,1991. 22 p.

PERÉZ, C. *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. 1ª edición. Madrid, Thomson Editores, 2005. 775 p.

PERÉZ, C. *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. 1ª edición. Madrid, Pearson Educación, 2006. 646 p.

ROCA, J. *La estructura de valores urbanos: un análisis teórico-empírico*. Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, 1988. 251 p.

ROCA, J. *La valoración inmobiliaria: ¿Ciencia, arte u oficio?* Monografía. C. T. Catastro, 27: 8-20. Enero 1996.

ROCA, J. *Manual de Valoraciones Inmobiliarias*. Barcelona, Editorial Ariel S.A., 1987, 219 p.

ROCA, J. *Valors del Sòl a Barcelona I/II* (Tesis doctoral). España, Barcelona, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, 1982.

RODRIGUEZ, J. A. *El precio de los inmuebles urbanos*. 2ª edición. Madrid, Dossat 2000, 1999, 337 p.

SETIÉN, Mª. *Indicadores sociales de calidad de vida. Un sistema de aplicación al País Vasco*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas siglo XXI de España, 1993, 449 p.

WALTERS, A.A. *Noise and prices*. En: Journal of Behavior Economics, 5: 195-198. ZARZOSA, P. *Aproximación a la medición del bienestar social*. Valladolid, Secretariado e Intercambio científico universidad de Valladolid, 1996, 248 p.

7.2.5. USE OF THE CONJOINT ANALYSIS TECHNIQUE TO ESTABLISH THE PERCEIVED QUALITY OF BUILDING MATERIALS IN THE RESIDENTIAL USE. PRELIMINARY STUDIES.

20th Annual European Real Estate Society Conference in Vienna, Austria, July 2013.
<http://library.eres.org/cgi-bin/rsa98.pl?conf=ERES2013&type=session&theme=0D1&slot=>

USE OF THE CONJOINT ANALYSIS TECHNIQUE TO ESTABLISH THE PERCEIVED QUALITY OF BUILDING MATERIALS IN THE RESIDENTIAL USE. PRELIMINARY STUDIES.

S. Spairani³¹⁸, J. Roca³¹⁹

Abstract.

In a highly competitive industry as is the current context, accentuated also by growing globalization, the perception of the quality of the building materials in residential use represents an impact on the estimation of the market value and consequently in the behavior of the user. Therefore the satisfaction of the needs and preferences of users should be clear, allowing evaluators to maximize the market value estimate and possibly increase profits in companies aimed at the construction industry.

Starting from a critical analysis and reflecting on a previous research study that was designed an indicator of the perceived quality of the building materials used in houses (Alicante, 2009). In this article, we propose the study of the subjective perception by house users and professionals on the suitability of particular building materials in a specific location using the technique of Conjoint Analysis. To achieve this objective, a preliminary survey was designed and carried out in various public places throughout the province of Alicante (Spain) during the months of September and October (2011), and was completed by 36 users and 31 professionals. The obtained information was crucial to acquire scientific data that measures the implicit weight of variable quality for its subsequent application in the calculation of the market value estimate.

In the case of paving, the best perceived materials according to users and professionals are parquet and wooden flooring when asked about bedrooms and living rooms and then ceramic or natural stone, for “humid areas” like bathrooms and kitchens. On the other hand, in the case of interior linings users and professionals prefer the marble and ceramics for “humid areas” and the paintings and the papers in “other rooms”.

Keywords: Property valuation; construction materials choice indicator; conjoint analysis; survey analysis, construction materials.

³¹⁸ DCA Assistant Professor at the University of Alicante. Building Engineer. Research Master in Urban Management and Valuation. Master of Construction Management. PhD student of the University of Barcelona (UPC). Member of the research group Girau-CICOP. Corresponding author: Silvia.spairani@ua.es

³¹⁹ Dr. Architect and Head of Department at the University of Legal Architecture, Urbanity Law and Valuation of the Barcelona School of Architecture. Director of the Centre of Land Policy and Valuations of the Polytechnic University of Catalonia (UPC). Josep.roca@upc.edu

Poster.

European Real Estate Society 20th Annual Conference
27-4th July 2012

The use of the Conjoint Analysis technique in the design of the approach to the synthetic index of the perceived quality in residential use. Preliminary studies of the pre-test.



The investigation report, initiated in October 2005 with the thesis's Master on Urban and Management, is included in the area of investigation about Urban and Architectonic Valuation. The report's objective is to demonstrate the influence of the perceived quality of building materials when calculating an estimated market value of the property.

To get this objective we have to design an approximation to the indicator of the perceived quality of building materials in order to improve and simplify the difficulties and problems aroused from the calculation of a more accurate market value estimate.

At this point of the investigation, developed at the Politecnico di Torino, we have to emphasize the importance of the utility of the product from the point of view of maximization, to establish the values of the demand and how they influence in the people's final decision.

Up to this point, we can resume that the investigation starts with the idea of the evaluation made by a person to choose something or to get a service, depending of his personal interest, his preferences and the logic. Each person chooses an item or gets a service based on the utility reported from the intrinsic attributes that determine his preferences.



We defined the main objective at the Politecnico di Torino, based on the use of the Conjoint Analysis's Method (CA) for the design of the approximation to the indicator of the perceived quality of the used materials, evaluating the level of well-being reported to the users and building experts when a specific group of attributes is applied in pavements and exterior coatings.

Specific objectives of the investigation:

1. To analyse and study the existing documentation about the Conjoint Analysis's Method (CA) and its evolution.
2. To learn the Adaptive Conjoint Analysis's Method (ACA) and the real possibilities it has to be applied in our investigation.
3. To create a sampler survey (pre-test) directed to users and building experts with the objective of establishing the correct attributes' level in the first survey.
4. To elaborate a final survey directed to users and building experts with the objective of knowing their opinion about the perceived quality of building materials and evaluate the results to open different ways of investigation.
5. To establish the necessary attributes to define the investigation's objective and the relative levels to the estimation of the utility of the building materials in areas with high humidity, different kinds of pavements and interior coatings.
6. To analyse the coherence of the results obtained from the survey about the subjective perceptions from users and building experts with the Adaptive Conjoint Analysis's Method (ACA) for the use of pavements and coatings, depending of the chosen material, its location and its uses in the property.
7. To compare the results obtained from the ACA and the SPSS methods.
8. To resume the conclusions.

The methodology is focused in showing the making of the pre-test for the quantitative and interactive interview:

In order to establish local limits for the investigation with the SPSS method, the survey is used, in the first moment, in the province of Alicante, Spain. At the end, the results from the survey were obtained randomly in different towns and public locations where users, technical personnel and experts in this subject were.

We would like to mention that to elaborate the correct design of the sampler and the final surveys, we have used the Partial Profile method, included in SMIRT v.48 from the Adaptive Conjoint Analysis software.

The interview starts establishing a code number to be able to compare the information at any moment, continuing with a brief summary about the investigation's objective with the intention of taking the interviewed to the right context.

Once we have gotten it, we start with the first part of the interview, which contains seven social-demographic variables: gender, age, marital status, education level, family income's level, number of people living in the house and size of the house (see graphic number 1). Then, the interview continues with eight affirmations, motivating the eight attributes and their different levels in order to reject the non-preferred building materials, according to localization and residential use (see graphic number 2).

The objective of the second part of the survey is to detect the best and the worst evaluated materials, appreciating the preferences in pavements and coatings for kitchens, bathrooms, living rooms and bedrooms. At the end of each interview, the method arranges in a Likert scale (from 1 to 5) the utilities of the different levels of the attributes in the materials included in the sampler survey, using the modality of Rating scale. In the third part of the survey has the objective of grading and arranging the preferences of the interviewed people about the building materials, which represent alternatives to the targeted products of the survey for a particular use and location in the house (see graphic number 3). The next stage will be to change from the Partial Profile to the pair's comparison. To be able to do it, the interviewed person is asked about the preferred alternative included in the sampler survey (pre-test), giving a rate from 1 to 5 in the Likert scale. With all these questions and answers, the sampler survey gives two case studies, six questions made from the combination of two levels (importance) (see graphic number 4) and another six questions made from more than two levels (pairs) (see graphic number 5). The sampler survey ends with the fifth part, named Calibration Concepts (see graphic number 5) where a range of possible solutions is given to the interviewed person when choosing between different building materials for pavements and coatings for a residential use.



Por favor indique con un X la variable de estudio finalizada

Sin estudios

Primarios incompletos

Primarios completos

Secundarios

Bachillerato

Formación profesional

Universitarios

Seleccione un tipo de habitación en la que quiere instalar una pavimento o revestimiento de pared. Indique con un X los materiales que le gustaría utilizar en cada una de las alternativas de uso residencial.

BANCO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

CERAMICA EN BAÑO PARA PAVIMENTO

AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

Por favor indique con un X los materiales que le gustaría utilizar en cada una de las alternativas de uso residencial.

BANCO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

CERAMICA EN BAÑO PARA PAVIMENTO

AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

Si le deparan elegir ¿Qué opción de las dos propuestas prefiere usted para un uso residencial?

AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

PARQUET EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO

PARQUET EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO

PARQUET EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO

1 2 3 4 5

De las dos opciones propuestas ¿Qué material prefiere usted considerando su uso residencial?

AZULEJO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

en lugar de

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

1 2 3 4 5

¿Cuál es el nivel de importancia de cada una de las características de los materiales?

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN DORMITORIO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN COCINA PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

GRES PORCELANICO EN BAÑO PARA PAVIMENTO

1 2 3 4 5

Conclusions

In a competitive context as the actual one, accentuated also by a growing globalization, the perception of the quality of building materials for residential use, represents an impact in the estimation of the market value when the users have to make a selection. It is very important though, the clearance of their ideas so they can satisfy their preferences and necessities, permitting then the maximization in the evaluator's estimation of the market value, with the possibility of increasing benefits in the companies dedicated to building business.

The analysis of the surveys about quality using the SPSS and the ACA methods, with the verification from this last one, demonstrates that users are willing to pay much more for a house with a clear positive value about their perception of the building materials. The best perceived ones for pavements are wood, ceramic and natural stones and for the interior coatings, the best are paper and painting. When choosing pavements for the living room and the bedroom, they are made of parquet and/or wooden flooring, accepting also marble but only in particular occasions, which clarifies the importance of the esthetic preferences of the users for the quality of the material and the intention of showing their high level of wellness in an analogous way for vertical coatings, the users prefer paper and painting due, possibly, to the low cost and the multiple decoration possibilities. The estimation of the relative importance of the attributes evaluated in this report, shows the high importance of the final perception of the material's localization at the time of the user's selection. The final conclusion is that users give more.

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO VII

Se finaliza esta Tesis doctoral con el capítulo VII, en donde se recoge tanto la bibliografía documental utilizada para la realización de este trabajo de investigación, como el anexo documental que contiene las publicaciones relacionadas con el presente estudio.