

# UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Los paquetes turísticos británicos en Canarias: un análisis hedónico

ESTEFANÍA HERNÁNDEZ ESTÁRICO

Directora

SANDRA MORINI MARRERO

2017

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

*A mis padres y  
a mi abuela Naysla*

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: <i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO</i>	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
<i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de SANDRA MORINI MARRERO</i>	28/04/2017 11:00:41
<i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO</i>	08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

*Alicia: “Esto es imposible”.*

*El Sombrero Loco: “Sólo si tú crees que lo es”.*

*Alicia en el País de las Maravillas*

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

## AGRADECIMIENTOS

*Alguien me dijo una vez que a un doctorando no se le debe preguntar cómo lleva su tesis doctoral. Pero yo tengo que agradecer a todas esas personas que se han interesado por mi evolución con la tesis, porque en cada uno de esos comentarios siempre encontré palabras de ánimo, en especial a Lili, José Ignacio, Fran, Susi, Maca, Miguel Ángel, Mónica, Adriana, Leoncio y Jorge.*

*A Víctor Cano quiero mostrarle mi agradecimiento por su inestimable ayuda en el análisis empírico.*

*A M<sup>a</sup> Candelaria González, que siempre me ayudó a encontrar lo que buscaba.*

*A Cosme Cabrera por su interés constante en mi evolución, sus palabras de ánimo y empuje para que finalizara esta tesis.*

*Aunque si a alguien debo expresar mi más sincero agradecimiento es a mi directora de tesis doctoral, Sandra, a quien admiro. He de agradecerle no sólo por la dedicación y apoyo en este proyecto de investigación, sino también por todas sus enseñanzas durante las asignaturas que me impartió en la licenciatura, porque me ilusionara y descubriera la investigación desde el inicio de los cursos de doctorado y sobre todo por su confianza, paciencia infinita, motivación constante y su amistad.*

*En el plano personal quiero agradecer mi familia y en especial a Yeray por su comprensión, cariño y apoyo durante estos años. Y a la mejor compañera de tesis que hubiera podido tener, Nala, porque escuchar su respiración sosegada cada día, me producía una paz indescriptible. Y a Kyara, por levantarme de la silla para que la llevara a tomar el sol, porque en esos minutos de descanso recuperaba la energía para continuar.*

*Esta tesis lleva mucho de todos ustedes. Gracias.*

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO DEL MODELO DE PRECIOS HEDÓNICOS Y SU APLICACIÓN EMPÍRICA	15
<b>1.1. Los precios hedónicos: fundamentación microeconómica y equilibrio del mercado</b>	16
<b>1.2. Consideraciones empíricas del modelo de precios hedónicos</b>	21
<i>1.2.1. Identificación</i>	23
<i>1.2.2. Elección de la forma funcional del modelo de precios hedónicos</i>	23
<i>1.2.3. Elección de atributos</i>	27
<i>1.2.4. Interpretación</i>	28
<b>1.3. El análisis de precios hedónicos en turismo</b>	29
<i>1.3.1. Atributos empleados en el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos</i>	32
<i>1.3.2. Formas funcionales empleadas en el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos</i>	47
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	49
<b>2.1. Procedimientos de selección automática de variables</b>	51
<i>2.1.1. Algoritmos genéticos</i>	58
<i>2.1.2. Regresión regularizada: LASSO y regularización por red elástica</i>	60
<i>2.1.3. Aprendizaje automático: Random Forests</i>	64
<i>2.1.3.1. Selección de todas las variables relevantes</i>	66
<i>2.1.4. Otros métodos de reducción de variables</i>	67
<i>2.1.5. Procedimientos de valoración y selección del modelo</i>	69
<b>2.2. Procedimiento para la valoración de las cestas de atributos</b>	72
<b>2.3. Detección de observaciones anómalas y observaciones influyentes</b>	74
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS EMPÍRICO	77
<b>3.1. Datos</b>	77
<b>3.2. Análisis descriptivo</b>	81
<i>3.2.1. Precios</i>	81
<i>3.2.2. Atributos</i>	92
<b>3.3. Determinación de atributos relevantes</b>	109

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

<b>3.3.1. Algoritmos genéticos para selección de atributos</b>	110
<b>3.3.2. Regresión regularizada para selección de atributos</b>	111
3.3.2.1. Regresión LASSO	112
3.3.2.2. Regresión LASSO adaptado	115
3.3.2.3. Regularización por red elástica	117
<b>3.3.3. Random Forest para selección de atributos</b>	120
3.3.3.1. Random Forest con selección recursiva	120
3.3.3.2. Boruta	123
3.3.3.3. VSURF	124
<b>3.3.4 Resumen y discusión de resultados de la selección de atributos</b>	126
<b>3.4. Análisis de precios hedónicos</b>	133
3.4.1. Precios implícitos de todos los atributos	134
3.4.2. Precios implícitos de variables relevantes	146
3.4.2.1. Atributos seleccionados por algoritmos genéticos de selección	146
3.4.2.2. Atributos seleccionados por LASSO y LASSO adaptado	150
3.4.2.3. Atributos seleccionados por regularización por red elástica	155
3.4.2.4. Atributos seleccionados por Random Forests	157
3.4.3. Precios implícitos de las cestas de atributos	159
<b>3.5. Análisis complementario de la relación precios - atributos</b>	162
3.5.1. Segmentación de los precios de los paquetes	163
3.5.2. Descomposición de los precios de los paquetes	168
<b>CONCLUSIONES</b>	173
<b>REFERENCIAS</b>	185
<b>ANEXO</b>	205
<b>A.1. Resumen de los trabajos sobre el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos</b>	205
<b>A.2. Codificación de los atributos</b>	228
<b>A.3. Información adicional para epígrafe 3.2. Análisis descriptivo</b>	230
<b>A.4. Información adicional para epígrafe 3.3. Determinación de atributos relevantes</b>	272
<b>A.5. Información adicional para epígrafe 3.4. Análisis de precios hedónicos</b>	277

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Principales formas funcionales utilizadas en el método de precios hedónicos	26
Tabla 1.2. Atributos de la cesta 1.Habitación empleados en la literatura previa	40
Tabla 1.3. Atributos de la cesta 2.Infraestructura empleados en la literatura previa	41
Tabla 1.4. Atributos de la cesta 2B.Servicios empleados en la literatura previa	42
Tabla 1.5. Atributos de la cesta 2C.Calidad empleados en la literatura previa	44
Tabla 1.6. Atributos de la cesta 3.Localización y 4.Destino empleados en la literatura previa	45
Tabla 1.7. Otros atributos empleados en la literatura previa	46
Tabla 1.8. Atributos y variables con mayor frecuencia de uso en la literatura previa	46
Tabla 1.9. Formas funcionales empleadas en la literatura previa	48
Tabla 3.1. Número de establecimientos por años	79
Tabla 3.2. Número de establecimientos por isla y zona turística	80
Tabla 3.3. Número de establecimientos según diferencia de categoría	80
Tabla 3.4. Resumen de estadísticas de precios mínimos según diferentes agrupaciones	86
Tabla 3.5. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de años	89
Tabla 3.6. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de islas	89
Tabla 3.7. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de zonas turísticas	90
Tabla 3.8. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de diferencias de categorías	90
Tabla 3.9. Atributos agrupados según catálogo	94
Tabla 3.10. Número de atributos en cada grupo según información en catálogo	95
Tabla 3.11. Atributos agrupados según propuesta	95
Tabla 3.12. Número de atributos en cada cesta	96
Tabla 3.13. Frecuencia (%) de establecimientos que presentan el atributo	97
Tabla 3.14. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (años)	107

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

Tabla 3.15. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (islas)	108
Tabla 3.16. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (diferencia de categoría)	108
Tabla 3.17. Atributos con mayor frecuencia de selección – Algoritmos Genéticos	111
Tabla 3.18. Atributos seleccionados por LASSO	113
Tabla 3.19. Atributos seleccionados por LASSO con validación cruzada	115
Tabla 3.20. Atributos seleccionados por LASSO adaptado con validación cruzada	116
Tabla 3.21. Atributos comunes seleccionados por LASSO y LASSO adaptado	117
Tabla 3.22. Atributos seleccionados por regularización por red elástica	119
Tabla 3.23. Atributos relevantes según <i>Random Forests</i> con selección recursiva	122
Tabla 3.24. Atributos relevantes según <i>Boruta</i> – importancia media	123
Tabla 3.25. Número de atributos seleccionados en cada fase de <i>VSURF</i>	125
Tabla 3.26. Atributos seleccionados por <i>VSURF</i> en la fase de interpretación y de predicción	125
Tabla 3.27. Frecuencia de selección de atributos (%)	127
Tabla 3.28. Atributos más relevantes	128
Tabla 3.29. Resultados de la regresión solo con los atributos más seleccionados	132
Tabla 3.30. Precio de referencia y suma de residuos al cuadrado (RSS) del mejor modelo por algoritmos genéticos de regresión	135
Tabla 3.31. Promedio de los valores estimados por algoritmos genéticos de regresión según agrupamiento y año	135
Tabla 3.32. Resultados para mejor combinación de atributos (algoritmo genético de selección)	148
Tabla 3.33. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO) - Años	150
Tabla 3.34. Resultado para mejor combinación de atributos (LASSO) - Periodo	151
Tabla 3.35. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO - validación cruzada)	153
Tabla 3.36. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO adaptado - validación cruzada)	154
Tabla 3.37. Resultados para mejor combinación de atributos (regularización por red elástica) - años 2011, 2012 y 2013	155

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

<b>Tabla 3.38. Resultados para mejor combinación de atributos (regularización por red elástica) - años 2014, 2015, 2016 y periodo</b>	156
<b>Tabla 3.39. Desempeño de la selección recursiva de atributos en la estimación del logaritmo del precio de los paquetes turísticos</b>	158
<b>Tabla 3.40. Resultados del modelo de regresión lineal con atributos seleccionados por <i>Boruta</i></b>	158
<b>Tabla 3.41. Resultados del modelo de regresión lineal con atributos seleccionados por <i>VSURF</i></b>	159
<b>Tabla 3.42. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos equiponderados</b>	160
<b>Tabla 3.43. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos en proporción al máximo</b>	161
<b>Tabla 3.44. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos ponderados según su exclusividad</b>	162
<b>Tabla 3.45. Pesos de las cestas</b>	170
<b>Tabla 3.46. Promedio de pesos no nulos</b>	171
<b>Tabla A1. Regresores empleados por Hartman (1989)</b>	206
<b>Tabla A2. Regresores empleados por Carvell y Herrin (1990)</b>	206
<b>Tabla A3. Regresores empleados por Sinclair, Clewer y Pack (1990)</b>	207
<b>Tabla A4. Regresores empleados por Clewer, Pack y Sinclair (1992)</b>	208
<b>Tabla A5. Regresores empleados por Espinet (1999)</b>	208
<b>Tabla A6. Regresores empleados por Pastor (1999)</b>	209
<b>Tabla A7. Regresores empleados por Coenders, Espinet Saez (2001)</b>	210
<b>Tabla A8. Regresores empleados por White y Mulligan (2002)</b>	211
<b>Tabla A9. Regresores empleados por Aguiló, Alegre y Sard (2003)</b>	211
<b>Tabla A10. Regresores empleados por Espinet, Saez, Coenders y Fluvià (2003)</b>	212
<b>Tabla A11. Regresores empleados por Monty y Skidmore (2003)</b>	213
<b>Tabla A12. Regresores empleados por Espinet y Fluvià (2004)</b>	213
<b>Tabla A13. Regresores empleados por Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005)</b>	214
<b>Tabla A14. Regresores empleados por Mangion, Durbarry y Sinclair (2005)</b>	215

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

<b>Tabla A15. Regresores empleados por Thrane (2005)</b>	216
<b>Tabla A16. Regresores empleados por Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007)</b>	217
<b>Tabla A17. Regresores empleados por Thrane (2007)</b>	217
<b>Tabla A18. Regresores empleados por Li, Ghose e Ipeirotis (2008)</b>	218
<b>Tabla A19. Regresores empleados por Chen y Rotschild (2010)</b>	219
<b>Tabla A20. Regresores empleados por Andersson (2010)</b>	219
<b>Tabla A21. Regresores empleados por Hung, Shang y Wang (2010)</b>	220
<b>Tabla A22. Regresores empleados por Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)</b>	221
<b>Tabla A23. Regresores empleados por Abrate, Capriello y Fraquelli (2011)</b>	221
<b>Tabla A24. Regresores empleados por Juaneda, Raya y Sastre (2011)</b>	222
<b>Tabla A25. Regresores empleados por Lee y Jang (2011)</b>	223
<b>Tabla A26. Regresores empleados por Rigall-I-Torrent y Fluvià (2011)</b>	223
<b>Tabla A27. Regresores empleados por Alegre, Cladera y Sard (2012)</b>	224
<b>Tabla A28. Regresores empleados por Roselló y Riera (2012)</b>	225
<b>Tabla A29. Regresores empleados por Saló, Garriga, Rigall-I-Torrent, Vila y Sayeras (2012)</b>	226
<b>Tabla A30. Regresores empleados por Schamel (2012)</b>	226
<b>Tabla A31. Regresores empleados por De la Peña, Nuñez-Serrano, Turrión y Velazquez (2016)</b>	227
<b>Tabla A32. Atributos utilizados</b>	228
<b>Tabla A33. Atributos no utilizados, pero analizados en la literatura previa</b>	229
<b>Tabla A34. Frecuencia (%) de atributos según año</b>	230
<b>Tabla A35. Frecuencia (%) de atributos según islas</b>	235
<b>Tabla A36. Frecuencia (%) de atributos según zonas turísticas</b>	239
<b>Tabla A37. Frecuencia (%) de atributos según diferencia de categoría</b>	243
<b>Tabla A38. <i>Random Forests</i> recursivo. Descenso medio de la impureza del nodo (MDNI) y orden de importancia del atributo</b>	272
<b>Tabla A39. Resumen de frecuencia de selección de atributos</b>	274

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

<b>Tabla A40. Coeficientes estimados por algoritmos genéticos</b>	277
<b>Tabla A41. Atributos agrupados según rango de valores de sus coeficientes estimados para cada año y el total del periodo. Variaciones negativas</b>	281
<b>Tabla A42. Atributos agrupados según rango de valores de sus coeficientes estimados para cada año y el total del periodo. Variaciones positivas</b>	282

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: <i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO</i>	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
<i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de SANDRA MORINI MARRERO</i>	28/04/2017 11:00:41
<i>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</i> <i>En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO</i>	08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Esquema de la investigación</b>	13
<b>Figura 1.1. Resumen de las principales contribuciones al desarrollo del método de precios hedónicos</b>	22
<b>Figura 1.2. Niveles de agrupación de atributos propuesta</b>	37
<b>Figura 2.1. Ejemplo de generación con cruce de 1 punto</b>	59
<b>Figura 2.2. Ejemplo de generación con cruce uniforme</b>	60
<b>Figura 3.1. Densidades de los precios en Canarias y cada isla individualmente</b>	84
<b>Figura 3.2. Valores mínimos de los PMP por meses e islas</b>	85
<b>Figura 3.3. Distribución del precio mínimo según diferentes agrupaciones</b>	87
<b>Figura 3.4. Biplot para años según atributos</b>	100
<b>Figura 3.5. Biplot para islas según atributos</b>	101
<b>Figura 3.6. Biplot de zonas turísticas según atributos</b>	102
<b>Figura 3.7. Biplot de diferencia de categoría según atributos</b>	102
<b>Figura 3.8. Asociación entre atributos (V de Cramér)</b>	104
<b>Figura 3.9. Pares de atributos con grado de asociación alto (V de Cramér &gt; 0.6)</b>	105
<b>Figura 3.10. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2011</b>	136
<b>Figura 3.11. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2012</b>	137
<b>Figura 3.12. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2013</b>	137
<b>Figura 3.13. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2014</b>	138
<b>Figura 3.14. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2015</b>	139
<b>Figura 3.15. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2016</b>	139
<b>Figura 3.16. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - Periodo</b>	140
<b>Figura 3.17. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2011</b>	142
<b>Figura 3.18. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2012</b>	142
<b>Figura 3.19. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2013</b>	143
<b>Figura 3.20. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2014</b>	143
<b>Figura 3.21. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2015</b>	144
<b>Figura 3.22. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2016</b>	145
<b>Figura 3.23. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - Periodo</b>	146

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
*En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

Figura 3.1. Árbol de regresión - 2011	164
Figura 3.2. Árbol de regresión - 2012	165
Figura 3.3. Árbol de regresión - 2013	166
Figura 3.4. Árbol de regresión - 2014	166
Figura 3.5. Árbol de regresión - 2015	167
Figura 3.6. Árbol de regresión - 2016	167
Figura 3.7. Árbol de regresión - periodo	168
Figura A1. Gráfica de frecuencia de los atributos según año	234
Figura A2. Gráfica de frecuencia de los atributos según islas	238
Figura A3. Gráfica de frecuencia de los atributos según zonas turísticas	242
Figura A4. Gráfica de frecuencia de los atributos según diferencia de categoría	246
Figura A5. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2011	247
Figura A6. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2012	249
Figura A7. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2013	251
Figura A8. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2014	253
Figura A9. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2015	254
Figura A10. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - 2016	255
Figura A11. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - periodo (sólo atributos comunes)	257
Figura A12. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Fuerteventura	260
Figura A13. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Gran Canaria	262
Figura A14. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Lanzarote	263
Figura A15. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Tenerife	265
Figura A16. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - sin diferencia de categoría	267
Figura A17. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - diferencia de categoría: media estrella	269
Figura A18. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - diferencia de categoría: 1 estrella	271

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## INTRODUCCIÓN

El turismo es uno de los sectores que ha experimentado mayor crecimiento a nivel mundial en los últimos años. Concretamente, en el año 2016, la llegada de turistas internacionales alcanzó la cifra de 1235 millones, lo que representa un aumento del 3.88% con respecto al año anterior y, según las previsiones de la Organización Mundial del Turismo se espera que en 2017 aumente entre 3% - 4% (Organización Mundial de Turismo, 2017). En general, desde 2009 las llegadas internacionales han crecido en torno al 4.5% anual (Organización Mundial de Turismo, 2017) a pesar de la crisis económica mundial.

Desde los años 60, cuando el turismo se convirtió en un fenómeno de masas (Figuerola, 1999), la demanda turística internacional hacia España ha experimentado un crecimiento continuado. De hecho, España fue en 2015 el segundo país que más ingresos derivados del turismo obtuvo del mundo y el primero de Europa (56.5 millones de USD), situándose además en segunda posición en términos de llegadas de turistas internacionales (68.2 millones) solo por detrás de Francia (Organización Mundial de Turismo, 2016). El peso de la actividad turística, medido a través de la demanda final turística, se situó, según los datos de la Cuenta Satélite del Turismo de España (Instituto Nacional de Estadística, 2016), en el 11.1% del PIB en 2015. Además, el sector proporcionó empleo a 2.49 millones de personas, lo que representó el 13% del empleo total, registrando un crecimiento de medio punto respecto al año anterior y de 1.4 puntos respecto al año 2010.

En la actualidad, según la Encuesta de Movimientos Turísticos en Fronteras (FRONTUR), Canarias fue en 2016<sup>1</sup> la segunda Comunidad Autónoma en concentración del flujo turístico internacional llegado a España, con un 18% del total, solo por detrás de Cataluña (Instituto de Estudios Turísticos, 2016a). Concretamente, Canarias recibió 13.3 millones de turistas extranjeros, procedentes principalmente de Reino Unido y Alemania, con pesos del 36.7% y del 22.7% respectivamente. Aunque se ha detectado un incremento importante de los turistas provenientes de Francia, con un crecimiento en el periodo 2011-2016 del 97% o Italia con un crecimiento del 46%, no alcanzan cada uno ni el medio millón de turistas, frente a los algo más de tres millones de alemanes que visitaron las Islas en 2016 y casi los cinco millones de británicos que lo hicieron ese mismo año (Instituto de Estudios Turísticos, 2016b).

Por otro lado, según IMPACTUR Canarias (2015), en Canarias el porcentaje de contribución

---

<sup>1</sup> Datos provisionales.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

del turismo al PIB representó un 31.9%, (solo superada por las Islas Baleares, 44.8%), además de contabilizar el 37.6% del empleo de la comunidad, el mayor peso de todas las Comunidades Autónomas españolas.

Centrándonos en los turistas de origen europeo, según la Comisión Europea (2016), en el año 2015, el principal motivo para ir de vacaciones fue el disfrute de “sol y playa”; el 39% de los encuestados se manifestaron en ese sentido. Además, el citado informe también indica que, para los europeos, los sistemas de reserva en línea son muy importantes a la hora de contratar sus vacaciones; en 2015 casi un tercio de los encuestados utilizó servicios comerciales en línea de turoperadores o compañías aéreas para reservar sus vacaciones.

En concreto, en las Islas Canarias la turoperación siempre ha sido un canal de comercialización importante. Con el apoyo de turoperadores Canarias desarrolló su modelo turístico, hasta convertirse en un mercado turístico maduro del segmento de “sol y playa”, en el que, en la actualidad, los turoperadores siguen jugando un papel fundamental en la comercialización del destino.

Estrechamente relacionado con los turoperadores, como intermediarios entre la oferta y la demanda, encontramos los paquetes turísticos o paquetes vacacionales, es decir, la venta conjunta en un único producto y a un único precio de los componentes de las vacaciones, principalmente: transporte, alojamiento, comidas y entretenimiento (Sheldon, 1986). Los paquetes turísticos siguen teniendo una importancia fundamental como producto vacacional en muchos destinos (Alegre y Sard, 2015), entre los que se encuentra Canarias, y un papel dominante en el establecimiento de precios en el destino (Buhalis, 2000; Cavelek, 2000; Medina-Muñoz, Medina-Muñoz y García-Falcón, 2003). Según el Instituto de Estudios Turísticos (2016b), en media para el periodo 2011-2016, en torno al 64% del total de los turistas extranjeros que visitaron las Islas Canarias contrataron un paquete turístico, que, en su mayoría, es organizado, negociado y comercializado por turoperadores.

En este sentido, dada la importancia del mercado británico para Canarias y del canal de la turoperación, donde, además destaca la contratación de las vacaciones en bloque a través de la compra de un paquete turístico, nos parece de suma importancia analizar los precios de tales paquetes y su relación con el conjunto de características que intrínsecamente se contratan.

Tradicionalmente, la relación entre el precio de un bien o servicio y los atributos del mismo, se ha analizado haciendo uso del “enfoque hedónico” o “modelo de precios hedónicos”, que

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

permite analizar directamente la utilidad de los atributos de un bien, en lugar de la utilidad del bien en sí mismo. Además, tal y como señalan White y Mulligan (2002), la industria de los alojamientos turísticos es muy apropiada para el análisis hedónico, especialmente en aquellas regiones en las que el turismo es importante.

Es destacable el uso del modelo de precios hedónicos para el análisis de los paquetes y alojamientos turísticos en la región del Mediterráneo, especialmente en determinados destinos turísticos españoles como Cataluña o Islas Baleares. Sin embargo, aunque existen bastantes trabajos que abordan el análisis de precios hedónicos de los paquetes turísticos: Sinclair, Clewer y Pack (1990); Clewer, Pack y Sinclair (1992); Coenders, Espinet y Saez (2001); Papatheodorou (2002); Aguiló, Alegre y Sard (2003); Espinet *et al.* (2003); Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005); Mangion, Durbarry y Sinclair (2005); Thrane (2005); Juaneda, Raya y Sastre (2011) o Alegre, Cladera y Sard (2012), sólo Thrane (2005), realiza un análisis similar para Canarias a partir de la información contenida en los catálogos de varios turoperadores para la temporada de invierno 2003, pero para turistas provenientes de Noruega que con una media de algo más de cuatrocientos mil visitantes al año en los últimos 10 años, dista mucho de ser un país de origen relevante para las Islas. También Espinet y Fluvià (2004) al calcular índices de precios ajustados por la calidad mediante la metodología de precios hedónicos, analizan para el año 2002 Canarias junto con otros doce destinos de España, pero a diferencia de nuestro trabajo y el de Thrane (2005), la selección de atributos la realizan de la guía oficial de hoteles española, una fuente de información distinta de la que extraen los precios de los paquetes turísticos, los catálogos de turoperadores. Por otro lado, Papatheodorou (2002), Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005) o Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) que sí analizan paquetes turísticos incluyen en su muestra datos de Canarias pero no analizan las Islas de forma individual sino incorporándola al modelo a través de variables *dummies*.

El método de precios hedónicos se desarrolló a partir de diversas aportaciones de la teoría microeconómica, especialmente a raíz del nacimiento de la denominada “Nueva Teoría del Consumidor” de Lancaster (1966) que proporcionó un marco teórico para analizar la utilidad de los atributos de los productos y el trabajo seminal de Rosen (1974) quien desarrolla un mercado de oferta y demanda en el que se intercambian tales atributos. El modelo describe una situación de equilibrio competitivo en el que los precios de equilibrio revelan la disposición a pagar de los consumidores (y de ofrecer por parte de los productores) por las características relevantes del producto o servicio, pudiendo ser tales características tanto

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

objetivas como exógenas al producto o servicio. A través del modelo se pueden obtener, tanto los precios implícitos de los atributos de los productos o servicios (primera etapa del modelo), como las funciones de oferta y demanda inversa (segunda etapa); aunque en la literatura previa, el interés se ha centrado principalmente en la primera etapa, es decir, en el estudio de los precios implícitos o “precios sombra” de los atributos o características de los productos o servicios.

A pesar de que la aplicación empírica de la teoría de precios hedónicos cuenta con algunas limitaciones, al tratarse de una simplificación de una realidad compleja (Freeman, 1979); se ha hecho un uso extenso de la misma para el análisis de los precios en diferentes ámbitos como los mercados de la vivienda, de automóviles, de equipos informáticos o de servicios de alojamientos, entre otros.

La primera de estas limitaciones gira entorno a la forma funcional que relaciona los precios con los atributos. En la práctica existe cierta controversia en cuanto a la utilización de formas no lineales *versus* formas lineales, aunque los investigadores han resuelto el problema recomendando emplear la forma funcional que ofrezca un mejor ajuste a los datos de análisis. A este respecto, hemos adoptado una forma funcional log-lineal con un doble objetivo: evitar valores negativos en las estimaciones del precio de los paquetes turísticos y facilitar la interpretación de los coeficientes estimados, que una vez se aplica una pequeña transformación, vienen expresados en términos de variación porcentual en el precio de referencia (constante del modelo). Un segundo aspecto importante, es la selección de atributos a incluir en el modelo de precios hedónicos. A este respecto, algunos autores incorporan en el modelo solo los atributos que están interesados en analizar, otros utilizan los atributos que se han empleado en estudios previos, y los menos, realizan un trabajo previo de selección objetiva de atributos antes de abordar el análisis de precios hedónicos. No existiendo, por tanto, un criterio homogéneo para la elección de los atributos.

De esta forma, el objetivo general de la presente investigación consiste en determinar la relación entre los atributos y precios de los paquetes turísticos, diseñados por los turoperadores y comercializados a través de este canal. Una primera forma de tratar el análisis de la relación precios – atributos es identificar qué atributos son relevantes en la estimación del precio de los paquetes turísticos. Esta perspectiva, además, permite abordar la cuestión de la selección de atributos a incorporar en el análisis de precios hedónicos que constituirá el segundo modo de estudiar la relación entre ambas variables, precios y atributos; es decir, se trata de estimar la variación en el precio de los paquetes turísticos

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

originada por la presencia de los atributos que previamente han sido identificados como relevantes. Una tercera vía para analizar la relación precios – atributos, es identificar qué atributos son capaces de segmentar adecuadamente los precios; este análisis es menos restrictivo que el anterior ya que no se trata de estimar el precio con un cierto grado de precisión sino de ser capaz de separar precios más altos y más bajos en base a la presencia de determinados atributos. Por último, la cuarta forma que proponemos para estudiar la relación precios – atributos consiste en tratar de calcular la contribución de cada cesta o conjunto de atributos homogéneos a los precios observados de los paquetes turísticos.

Por tanto, el objetivo general de determinar la relación entre precios y atributos, se concreta en los cuatro objetivos específicos que acabamos de plantear, cuya metodología para la consecución de los mismos e hipótesis a contrastar en el desarrollo del análisis, comentamos brevemente a continuación.

Para abordar el primer objetivo específico, identificar qué atributos son relevantes en la estimación del precio de los paquetes turísticos diseñados por la turoperación, se hace uso de tres procedimientos distintos de selección automática de atributos: Algoritmos Genéticos, Regresión Regularizada (LASSO y Regularización por Red Elástica) y Árboles de Decisión Ensamblados (*Random Forests*).

En vista a los trabajos previos que analizan la relación precios – atributos en paquetes turísticos desde una perspectiva hedónica, parece que unos pocos atributos de todos los informados en los catálogos son capaces de explicar un elevado porcentaje de variación en los precios observados. Es decir, la mayoría de los atributos informados en los catálogos no tienen incidencia en el precio. En este sentido, parece razonable suponer que los atributos relevantes resultantes de aplicar las técnicas mencionadas anteriormente tampoco sean muy numerosos.

*Hipótesis H1.1: Sólo unos pocos atributos serán seleccionados como relevantes por las diferentes técnicas.*

Además, teniendo en cuenta que las técnicas utilizadas para la determinación de los atributos relevantes se basan en metodologías de análisis distintas y en la aplicación de medidas estadísticas diferentes, es probable que los atributos relevantes resultantes sean también distintos. Sin embargo, cabe pensar que los atributos significativamente relevantes superen los criterios de selección ampliamente, de tal forma que de forma sistemática serán elegidos

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

por las diferentes técnicas. Es decir, un atributo realmente relevante es elegido independientemente del criterio de selección aplicado.

*Hipótesis H1.2: Los atributos seleccionados por la mayoría de las técnicas son significativamente relevantes.*

Además, el mercado turístico se encuentra sometido a una importante y continua transformación, por lo que las empresas turísticas permanentemente adaptan sus productos y servicios a las nuevas necesidades de los turistas. En este sentido, los paquetes turísticos también evolucionan, ofreciendo nuevos atributos que satisfacen nuevas necesidades a los turistas. Un ejemplo de ello es el servicio de WIFI en el establecimiento, que si bien hace una década no era ofrecido, en la actualidad es un atributo que el turista espera encontrar. Los atributos ofertados / informados van cambiando por la propia evolución del mercado turístico y la continua adaptación del mismo a las preferencias de los turistas.

*Hipótesis H1.3: Los atributos relevantes serán diferentes en cada año analizado.*

Para la consecución del segundo objetivo específico, que consiste en estimar la variación en el precio de los paquetes turísticos, se emplea la metodología de precios hedónicos. En este sentido, se trabaja desde tres perspectivas. En la primera de ellas, se emplean Algoritmos Genéticos para estimar el valor de los coeficientes de todos los atributos; de este modo, nos enfrentamos al problema de disponer de más atributos que observaciones sin reducir la dimensión de las variables. Aunque esto es posible técnicamente, no consideramos que sea la mejor aproximación dado que partimos de la base de que hay atributos con escasa o nula incidencia en el precio.

La segunda aproximación, se realiza utilizando los atributos relevantes obtenidos de la aplicación de las técnicas empleadas para abordar el objetivo específico anterior; de esta forma, nos acercamos a la determinación de los precios implícitos de los atributos desde el camino tradicionalmente empleado en la literatura previa, con la única diferencia que no diseñamos el modelo en base a determinados atributos que deseamos analizar por nuestro interés particular o que deseamos analizar porque han sido empleados en trabajos previos para comprobar si siguen siendo válidos en nuestra muestra, sino que incorporamos al modelo sólo los atributos que han sido detectados como relevantes tras el uso de técnicas exógenas al modelo de precios hedónicos.

Por último, la tercera perspectiva de análisis, se centra en reducir la dimensión de las variables del modelo, mediante la agrupación de los atributos en lo que hemos denominado

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



“cestas de atributos”. Cada cesta está compuesta por un conjunto de atributos funcionalmente equivalentes entre sí, es decir, todos los atributos que forman parte, por ejemplo, de la habitación se han agrupado en una misma cesta. Hemos considerado para nuestro análisis un total de 6 agrupaciones: 1.Habitación; 2.Establecimiento que comprende: 2A. Infraestructura, 2B. Servicios y 2C. Calidad; 3.Localización y 4.Destino.

Desde el punto de vista matemático, un modelo lineal de precios hedónicos, no es sino un sistema de ecuaciones donde, en nuestro caso, cada ecuación representa la relación existente entre el precio del paquete turístico con alojamiento en ese establecimiento y los atributos del mismo, siendo las incógnitas los precios implícitos de los atributos. Así pues, cuando tenemos menos ecuaciones (observaciones) que incógnitas (atributos) podemos encontrarnos ante un sistema incompatible, sin solución, cuando el rango de la matriz de coeficientes no es igual al rango de la matriz ampliada, o ante un sistema compatible indeterminado, con infinitas soluciones, cuando el rango de la matriz de coeficientes coincide con el rango de la matriz ampliada pero no es igual al número de incógnitas. Esas infinitas soluciones se obtienen fijando el valor de  $m$  incógnitas, con  $m$ =número de incógnitas – rango de la matriz de coeficientes, y despejando las otras. Por otro lado, cuando el sistema no es compatible, lo que sucede siempre que se tengan más observaciones que atributos, aunque no exista solución puede lograrse una solución que, aunque no es exacta, ajuste lo mejor posible la variable explicada. Este es el procedimiento que se sigue cuando se aplica mínimos cuadrados ordinarios, donde el criterio de búsqueda de la mejor solución consiste en minimizar los errores de estimación al cuadrado.

Por otro lado, la revisión de la literatura pone de manifiesto que incluso para análisis efectuados con grados de libertad sobre una misma muestra con propuestas de atributos diferentes, se obtienen resultados en términos de calidad global del ajuste muy similares. Por tanto, cabe esperar, que existan múltiples combinaciones de atributos que proporcionen una buena estimación del precio de los paquetes turísticos.

*Hipótesis H2.1: Existen múltiples combinaciones de atributos y precios implícitos estimados que proporcionan una buena estimación del precio de los paquetes turísticos.*

Cuando reducimos la dimensión de los atributos a considerar, se puede emplear mínimos cuadrados ordinarios para resolver el modelo hedónico. Cuando la reducción se realiza

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

incorporando en el modelo sólo los atributos relevantes, es probable que el desempeño del modelo en términos de explicación de los precios de los paquetes sea muy elevado.

*Hipótesis H2.2: Los atributos catalogados como relevantes proporcionan una buena estimación del precio de los paquetes.*

Así mismo, creemos que el resultado de la estimación será mejor cuando la técnica de selección de atributos es multivariante, caso de los procedimientos de regresión regularizada que cuando el procedimiento es univariante, caso de algunos procedimientos que trabajan sobre *Random Forests*.

*Hipótesis H2.3: Los atributos seleccionados como relevantes por las técnicas multivariantes explican mejor el precio de los paquetes turísticos que los atributos seleccionados por las técnicas univariantes.*

La segunda forma propuesta de reducir la dimensión de los atributos consiste en su agrupación en cestas de atributos. El valor de cada cesta para cada establecimiento dependerá de los atributos que el mismo oferte. Este valor puede calcularse siguiendo diversos criterios. En concreto proponemos tres criterios para determinar el valor de cada cesta, todos ellos ofrecen valores normalizados entre 0 (ningún atributo en la cesta) y 1.

Dado que las cestas toman su valor considerando todos los atributos, sean relevantes o no, y que, en vista a los resultados obtenidos en trabajos previos, la significación estadística de determinados atributos pertenecientes a determinadas cestas es prácticamente despreciable, cabe pensar que su uso no proporcionará una buena estimación de los precios de los paquetes turísticos. La idea es que, si la cesta agrupa un número elevado de atributos de los cuales sólo unos pocos son relevantes, el peso de los irrelevantes hace que la cesta en su conjunto no lo sea para explicar el precio.

*Hipótesis H2.4: Las “cestas de atributos” no proporcionan una buena estimación del precio de los paquetes turísticos.*

Por otro lado, consideramos que, a pesar del uso extendido de la metodología de precios hedónicos para conocer el precio implícito de los atributos de los bienes, su utilidad para el análisis de la relación precios – atributos es limitada. En este sentido, se proponen otras perspectivas de análisis de tal relación.

Así, proponemos como tercer objetivo específico identificar qué atributos son capaces de segmentar mejor el precio, es decir, cuáles están asociados con su presencia a precios

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

superiores y cuáles están asociados con su presencia a precios inferiores. Para ello se emplearán árboles de decisión ensamblados (*Random Forests*) que permitirá identificar los atributos con mayor poder de segmentación. A este respecto, parece lógico pensar que los atributos con un mayor precio implícito en términos absolutos, dado que son causantes de una mayor variación en los precios, sean capaces de segmentar mejor los mismos.

*Hipótesis H3.1: Los atributos con un mayor precio implícito segmentarán mejor el precio.*

Por otro lado, en la revisión de la literatura hemos recopilado qué atributos influyen de forma positiva (o negativa) en los precios de las habitaciones. Sin tener en cuenta la categoría, el régimen de alojamiento, pertenencia a una cadena o el turoperador, que son atributos frecuentemente empleados en trabajos previos que nosotros no consideramos porque hemos homogeneizado la muestra, existen otros atributos relacionados, principalmente, con la habitación, las infraestructuras y la calidad del establecimiento, que han sido ampliamente utilizados y significativos en los trabajos anteriores.

*Hipótesis H3.2: Los atributos relacionados con la calidad, la habitación y las infraestructuras del establecimiento segmentan el precio adecuadamente.*

Por último, volvemos a retomar el concepto de cestas de atributos para formular el cuarto objetivo específico de este trabajo, que consiste en calcular la contribución de cada cesta o conjunto de atributos homogéneos a los precios observados de los paquetes turísticos. La idea consiste en repartir el precio de los paquetes entre las diferentes cestas a través del desarrollo de un problema de optimización que asigna pesos a las diferentes cestas con el objetivo de minimizar el error de estimación y sujeto a dos restricciones: (1) que la suma de pesos sea la unidad y (2) que los pesos sean positivos.

En línea con los argumentos que hemos ido desarrollando para las hipótesis anteriores, cabe pensar que la contribución de cada cesta al precio de los paquetes no sea igual, dado que los atributos que se muestran como relevantes no están repartidos en la misma proporción entre las diferentes cestas.

*Hipótesis H4.1: La contribución de cada cesta al precio del paquete turístico no será igualitaria.*

Asimismo, como los establecimientos de la muestra objeto de análisis se encuentran próximos entre sí en las zonas en las que se ubican, consideramos que, a diferencia de otros trabajos, la localización, entendida como cercanía a determinados sitios de interés, no

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

debería influir de forma importante en los precios de los paquetes turísticos<sup>2</sup>.

*Hipótesis H4.2: La cesta 3.Localización debería tener un peso reducido dado que los establecimientos de la muestra se encuentran situados próximos entre sí.*

Por otro lado, en la cesta de servicios se ha agrupado un conglomerado de atributos muy heterogéneo y numeroso, pero que posiblemente en términos de utilidad conjunta no sean determinantes, por lo que se espera que su contribución al precio sea reducida.

*Hipótesis H4.3: La cesta 2B.Servicios debería tener un peso reducido dada la heterogeneidad y gran cantidad de atributos que contiene.*

Respecto a las otras tres cestas de atributos restantes (1.Habitación, 2A.Infraestructuras y 2C. Calidad), creemos que la cesta de 2C.Calidad que contiene atributos relacionados directamente con la calidad del establecimiento y también las percepciones de calidad de los huéspedes, debería ser la de mayor contribución, porque pone en valor la oferta del establecimiento, que *a priori* pudiera ser desconocida.

*Hipótesis H4.4: La cesta 2C.Calidad debería ser la de mayor contribución al precio, ya que pone en valor la oferta que, en principio, es desconocida.*

Para realizar el análisis empírico que permita confirmar o desmentir las hipótesis anteriores se ha seleccionado una muestra de paquetes turísticos de uno de los más importantes turoperadores británicos, Thomson del grupo TUI Travel, justificando la elección bajo la base de la importancia del mercado británico en la industria turística de las Islas Canarias y del canal de comercialización de la turoperación como preferido por este segmento. Según PROMOTUR (2011, 2012, 2013, 2014, 2015), los británicos que visitan Canarias prepararon sus vacaciones consultando principalmente y en orden de importancia a amigos y/o familiares, catálogos de turoperadores y agentes de viajes. Además, los principales turoperadores de este mercado en el periodo de referencia fueron: TUI Travel, Thomas Cook y Cosmos-Monarch. La muestra de estudio está formada, concretamente, por paquetes turísticos con estancia en hoteles ubicados en Lanzarote, Fuerteventura, Tenerife y Gran Canaria, de categoría oficial cuatro estrellas y bajo media pensión como régimen de alojamiento, que se ofrecen en la temporada de verano del periodo comprendido entre 2011

<sup>2</sup> Este mismo razonamiento puede hacerse extensivo a los atributos que forman la cesta y se podría plantear una hipótesis similar en términos de los objetivos específicos 1 y 2, en el sentido de que partiendo de la misma explicación que acabamos de exponer, cabe esperar que los atributos relacionados con la localización no se revelen como relevantes y/o por extensión no presenten precios implícitos significativos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

y 2016. De dichos catálogos se han obtenido tanto los precios de los paquetes turísticos, como los atributos que componen cada uno de ellos.

Para la consecución del objetivo general y específicos propuestos, la investigación se estructura en tres capítulos. El primero de ellos se divide en dos partes. La primera, aborda el marco teórico del modelo de precios hedónicos, así como las principales contribuciones realizadas por la teoría microeconómica que permitieron el desarrollo del modelo y las consideraciones empíricas para su aplicación. Y la segunda, que pretende centrar la base de la investigación, contiene una revisión de los trabajos más relevantes que analizan los precios hedónicos en los alojamientos turísticos, en particular, hoteles. Tras este análisis, se ha identificado el problema de selección de atributos y hemos podido determinar las principales consideraciones de los investigadores en la selección de los mismos, así como aquellos que presentan mayor frecuencia de uso y los que han resultado significativos en los trabajos previos. Por otro lado, también detectamos la necesidad de elegir una forma funcional para la estimación del modelo de precios hedónicos, ya que la dificultad reside en que la forma real de la función de precios es desconocida y la estimación de los precios implícitos está condicionada a la hipótesis sobre la forma paramétrica del modelo. Sin embargo, como hemos podido observar en la literatura, existe cierta consistencia en la selección de la forma funcional log-lineal, debido fundamentalmente a que cumple con los criterios establecidos por la teoría de precios hedónicos y destaca por su facilidad de interpretación.

En el segundo capítulo, se introducen los procedimientos estadísticos que se han empleado para abordar el problema de selección de atributos y para la obtención de los resultados que se presentan y discuten en el Capítulo 3. En este sentido, se describen las técnicas de selección automática de variables: Algoritmos Genéticos, Regresión Regularizada y *Random Forests*, se aborda la forma de dar valor a las cestas de atributos propuestas en el Capítulo 1 y se explican los procedimientos para detectar observaciones anómalas o influyentes que requieren ser detectadas y tratadas, para un mejor ajuste del modelo.

Los datos empleados en el análisis empírico efectuado, así como la metodología utilizada para obtener los resultados de la presente investigación, se exponen en el Capítulo 3. Este se divide en cinco partes. En la primera, se realiza un análisis descriptivo de los precios y atributos de los paquetes turísticos de la muestra de análisis. En la segunda parte, se determinan los atributos relevantes mediante las técnicas expuestas en el capítulo anterior. En la tercera, se estiman los precios implícitos de los atributos de los paquetes turísticos mediante la metodología de precios hedónicos, desde tres aproximaciones diferentes: (1)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

calculando el precio implícito de los atributos empleando Algoritmos Genéticos, (2) realizando regresiones con los atributos relevantes detectados previamente y, (3) agrupando los atributos en cestas y para determinar así su precio implícito. La cuarta y quinta parte de este capítulo está dedicada al análisis del precio desde otras perspectivas, que permiten abordar de forma integral la pregunta de investigación propuesta. La primera de ellas consiste en segmentar el precio en base a la presencia o ausencia de determinados atributos y la segunda, a partir de la agrupación de atributos en cestas, determinar el peso medio de las mismas en el precio observado.

El trabajo finaliza con un resumen de las principales conclusiones obtenidas, indicando si se confirman o no, a la luz de los resultados alcanzados, las hipótesis planteadas. Se señalan las que, a nuestro entender, son las principales aportaciones de la investigación realizada, así como las limitaciones del estudio y las posibles líneas de investigación.

Para facilitar el seguimiento del trabajo, finalizamos la Introducción, presentando en la Figura 1 el esquema del proceso de investigación, indicando los objetivos: general y específicos, hipótesis, muestra, marco teórico y los capítulos en los que se abordan cada elemento.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

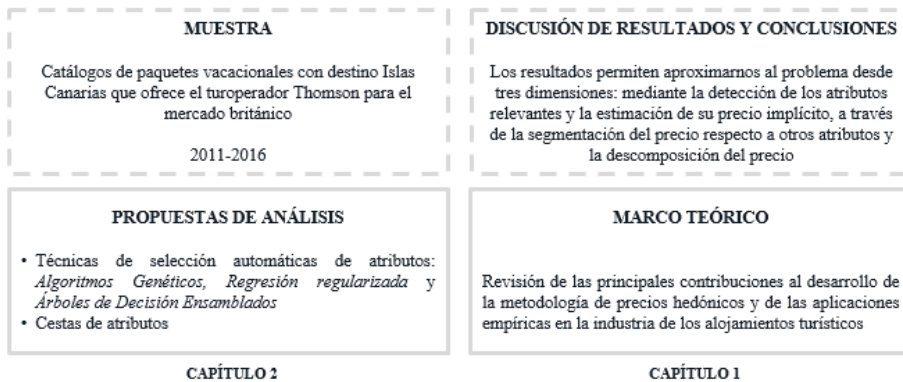
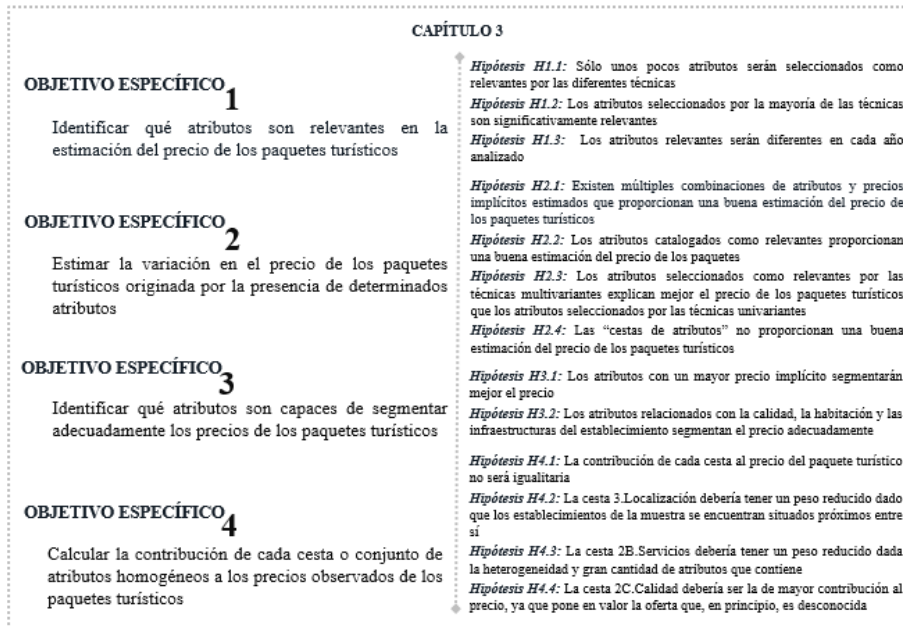
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura 1. Esquema de la investigación**

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cómo se relacionan los precios y los atributos de los paquetes turísticos comercializados a través de la turoperación en las Islas Canarias?

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la relación existente entre los atributos y precios de los paquetes turísticos diseñados por la turoperación



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05



## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO DEL MODELO DE PRECIOS HEDÓNICOS Y SU APLICACIÓN EMPÍRICA

La idea base o como denominan Dickie, Delorme y Humphreys (1997) “hipótesis hedónica” del modelo de precios hedónicos consiste en que los bienes son valorados por la utilidad de sus características (Griliches, 1961; Rosen, 1974), de tal forma que los bienes tendrán un precio de mercado resultante de la agregación de los precios individuales de todas las características que lo componen. Así, se definen los precios hedónicos como los precios implícitos de las distintas características o atributos que constituyen las variedades de un bien.

El concepto “hedónico” en términos económicos se refiere a la obtención de utilidad. Al estudiar los precios hedónicos se puede valorar indirectamente el precio de los atributos que forman un bien heterogéneo. Debido a que los atributos que componen el bien no pueden ser adquiridos o vendidos por separado, dada la inexistencia de mercados formales y de precios explícitos, el análisis hedónico resulta especialmente interesante. De hecho, para Palmquist y Smith (2002) el modelo de precios hedónicos es uno de los éxitos del análisis microeconómico aplicado.

De acuerdo con Sirmans, Mcpherson y Zietz (2005) la mayoría de los autores sitúan el origen de los precios hedónicos en el trabajo de Court (1939). No obstante, desde al menos el año 1920 los economistas han tratado de explicar los precios a partir de las características de los productos (Baranzini *et al.*, 2009). Así, autores como Colwell y Dilmore (1999) consideran pioneros los trabajos de Haas (1922) y Wallace (1926) para el análisis de los precios de las explotaciones agrarias. Concretamente Haas (1922) analizó la influencia de la distancia de las explotaciones agrarias al centro de la ciudad y el tamaño de la ciudad, como factores determinantes de los precios de las tierras de cultivo en Minnesota. Wallace (1926) aplicó esta metodología para analizar el valor de las explotaciones agrarias en Iowa. Por otro lado, Waugh (1928), si bien no utilizó la terminología hedónica, también estudió la formación de los precios de los espárragos para tratar de determinar los factores de calidad que generan aumentos o bajadas de los precios. Estos primeros trabajos tenían por objeto determinar qué atributos eran causantes de variaciones en los precios de los bienes, regresando los precios en función de los mismos.

Posteriormente, Court (1939) analizó los precios en términos de utilidad de las características físicas deseables en la industria del automóvil, con el fin de construir un índice de precios que permitiera la comparación de la gran cantidad de modelos diferentes que se

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

comercializaban en el mercado. Si bien, Court (1939) no fue pionero en estudiar los precios hedónicos, su trabajo ha destacado respecto a los predecesores fundamentalmente por la mayor sofisticación del modelo utilizado.

Durante las tres décadas siguientes, los precios hedónicos cayeron en desuso en cuanto a su aplicación empírica, hasta que Griliches (1961) propone basándose en Court (1939) lo que denomina “un método simple” que se basa en la utilización de técnicas de regresión múltiple, para derivar los precios implícitos de las especificaciones o características que iban incorporando las nuevas series de automóviles y construir así índices de precios, que tuviera en consideración las variaciones de calidad de los productos. Tal y como se ha puesto de manifiesto, Griliches (1961) no fue quien acuñó el término “hedónico” por primera vez, pero sí popularizó este modelo, que tuvo una extensa utilización en diferentes mercados, tal y como revisaremos en este capítulo.

Los precios hedónicos proporcionan información “calidad-precio” a través de antecedentes económicos y teóricos y, permiten a los agentes del mercado evaluar adecuadamente las decisiones de producción de los productos diferenciados basándose en las decisiones de consumo (Kristensen, 1984).

De forma paralela al interés empírico en analizar los precios de los productos, se fue desarrollando un marco teórico que fue dando sustento a todos estos trabajos. Así, a partir de diversas aportaciones en el ámbito de la microeconomía se fue construyendo el marco teórico de la metodología hedónica que se analiza en la primera parte de este capítulo (epígrafe 1.1), que se centra en el trabajo seminal de Rosen (1974) quien propone un enfoque unificado del modelo teórico de los mercados implícitos analizados en la metodología de los precios hedónicos. Posteriormente, en el epígrafe 1.2 se introducen las posibles especificaciones del modelo, con especial referencia a las formas funcionales que se han venido utilizando y los problemas que presenta su aplicación empírica. Finalmente, en la última parte del capítulo, epígrafe 1.3, se revisa una selección de la literatura que analiza los precios hedónicos en la industria de los alojamientos turísticos, en particular hoteles y paquetes turísticos, con objeto de aportar referencias a nuestro objetivo de investigación.

### **1.1. Los precios hedónicos: fundamentación microeconómica y equilibrio del mercado**

El modelo de precios hedónicos se nutre de distintas aportaciones de la teoría microeconómica que permitió construir el marco teórico del modelo. Una de las principales aportaciones la realiza Leontief (1947), que incluyó el concepto de funciones separables en el análisis de la elección del consumidor. En este sentido, la función de utilidad se puede

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

dividir en distintas funciones secundarias y separables, que se pueden agrupar según su tipología en “cestas de bienes”.

Este concepto de separabilidad funcional, permitió introducir en la función de utilidad del consumidor lo que denominó “categorías de necesidades”. Morishima (1959), a partir del concepto de separabilidad de Leontief (1947), agrupa los bienes según su capacidad para satisfacer una misma necesidad y define los bienes complementarios en términos de utilidad como aquellos que generan un mayor nivel de ésta cuando su consumo se efectúa de forma conjunta.

Por otro lado, Houthakker (1952) propuso un modelo de elección del consumidor basado en las características del producto y desarrolló un modelo empírico que pretendía ayudar a comprender la importancia de la calidad en la variación de la demanda de los consumidores. Houthakker (1952) aportó mayor flexibilidad a la teoría neoclásica del consumidor introduciendo, por un lado, más variables para especificar la calidad de un bien (hasta ahora se utilizaba una única variable) y por otro, no tratando las diferentes variedades de un bien como diferentes, sino considerando únicamente las características en que éstos se diferenciaban.

De esta forma, incluye en el precio de cada bien, además del “precio de la cantidad” considerado en la teoría neoclásica del consumidor, el “precio de la calidad” que muestra las diferencias de precios entre varias calidades de un mismo bien. De esta forma, los consumidores no tomarían sus decisiones de consumo en base al precio únicamente, sino también en base a las características de los bienes.

La especificación de múltiples variables de calidad de un bien propuesta por Houthakker (1952) aportó un cambio fundamental a la teoría neoclásica del consumidor, ya que se prestó atención a las razones por las que los consumidores desean ciertos productos. Conceptualmente la calidad también fue abordada posteriormente por Triplett (1982), para quien la calidad surge como concepto en Economía cuando se intercambia el espacio de bienes por el espacio de características, tal y como también propuso Lancaster (1971). Por lo que, cuando se emplea el término “calidad”, realmente se está haciendo una referencia abreviada a un vector de características. Bajo esta perspectiva, según Triplett (1982) los cambios en la calidad son intrínsecamente cuantificables.

Sin embargo, una de las aportaciones más importantes a la metodología hedónica la desarrolló Lancaster (1966) a través de la formulación de lo que ha venido a llamarse la “nueva teoría del consumidor”, cuya idea base es que la utilidad del consumidor no deriva

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

directamente de los bienes que estos adquieren, sino de las propiedades de las características que estos poseen, en línea con lo que habían apuntado previamente Strotz (1957, 1959) y Gorman (1959).

En general, un bien puede poseer más de una característica, y muchas de ellas pueden ser compartidas por más de un bien. Y los bienes combinados pueden poseer características diferentes de las que tendrían si estuvieran separados. Además, considerando que los bienes tienen múltiples características, podemos incorporar muchas calidades intrínsecas de los mismos y de esta manera, dejar de considerarlos como productos totalmente distintos, tal y como señala Houthakker (1952). Lancaster (1966) proporciona así un marco teórico para analizar la utilidad de las características de los productos.

Triplett (1982) además distingue dos tipos de características, aquellas que constituyen *inputs* y las que son *outputs*, por lo que, en la literatura, el enfoque de cambios de calidad ha tenido dos direcciones, el análisis desde la perspectiva del valor para el usuario y el análisis desde la perspectiva del coste de los recursos. Triplett (1982) considera que las características son propiedades o atributos de los bienes, por lo que los bienes son agregados de características y no al revés. Así, lo importante es la cantidad de características y no la forma en la que se incorporan en los bienes.

A pesar de que Lancaster (1966) aporta el marco teórico de la utilidad hedónica y su trabajo es el primer intento de crear un fundamento teórico para el estudio de los bienes desde esta perspectiva, su modelo no contempla ninguna contribución en el estudio de los precios (Sopranzetti, 2015); es el modelo de Rosen (1974) el que generalmente se ha aceptado como “el paradigma del enfoque hedónico” (Hulten, 2003).

Rosen (1974) asoció las preferencias de los consumidores por determinadas características con los precios de los productos. Según Rosen (1974) bajo ciertas condiciones los precios de mercado de los productos son una *proxy* de las preferencias de los consumidores y de su propensión a pagar por las características de los bienes y servicios disponibles. Es decir, los productos y servicios se diferencian en base a los atributos que incorporan y, por tanto, es posible determinar cuál es la parte del precio asociada a cada atributo en particular.

Según Triplett (1986) el método hedónico fue empleado originalmente para la obtención de índices de precios, antes de poseer la estructura teórica y conceptual propuesta por Rosen (1974). Su modelo permitió conjugar el aparato conceptual de la nueva teoría del consumidor de Lancaster (1966) basada en la existencia de un mercado para las características de los

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

bienes y, la búsqueda de una explicación teórica y empírica a las variaciones de los precios de los bienes debido a los distintos atributos que incorporan (distintas calidades).

La idea subyacente del marco estructural del mercado desarrollado por Rosen (1974) es que los precios de equilibrio revelan cuánto están dispuestos a pagar los consumidores por cada una de las características relevantes del producto o servicio, y esto incluye tanto características objetivas o visibles (color, forma, etc.) como intangibles (reputación, marca, etc.), así como características exógenas al producto o servicio.

El modelo en sí equivale a una descripción del equilibrio competitivo en un plano de varias dimensiones en el que se localizan vendedores y compradores. Cada bien o servicio  $Z$  se diferencia por sus  $n$  características o atributos objetivamente mesurables, pudiendo definirse en base a las mismas a través del vector de coordenadas  $Z = (z_1, \dots, z_n)$ , que forman parte de la función de utilidad del consumidor junto con el consumo de otros bienes,  $U = f(x, z_1, \dots, z_n)$ . Las características o atributos no se compran por separado, sino como conjuntos de características que forman un producto.

El precio,  $p(Z) = p(z_1, z_2, \dots, z_n)$  se define en cada punto del plano en función de las características compradas y vendidas, se trata de un precio de equilibrio. Así, el precio marginal de cada característica se obtiene del diferencial de la función de precios hedónica expresada en base a las características o atributos del producto:

$$\frac{dp}{dz_i} = p_i(z_1, \dots, z_n), \quad i = 1, \dots, n$$

Y señala, *ceteris paribus*, cuánto aumenta el precio si se desea comprar una unidad más de ese atributo del producto.

Por otro lado, en cuanto a las decisiones de producción,  $M(Z)$  representa el número de unidades producidas por una empresa<sup>3</sup> del producto  $Z$ , que ofrece las características  $(z_1, \dots, z_n)$ . Los costes totales son  $C(M, Z; \lambda)$ , donde  $\lambda$  refleja los precios de los factores y los parámetros de la función de producción. Cada empresa productora maximiza el beneficio  $\pi = M(Z)p(Z) - C(M, z_1, \dots, z_n)$ .

La elección óptima de  $M(Z)$  y  $(z_1, \dots, z_n)$  requiere satisfacer la ecuación que iguala el precio de las características con el coste marginal de producción por unidad vendida:

<sup>3</sup> Por empresa, Rosen (1974) se refiere a un conjunto de establecimientos de producción que actúan de forma independiente.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

$$p(Z) = C(M, z_1, \dots, z_n)$$

El ingreso unitario marginal obtenido por la producción de la característica  $z_i$  viene dado por su precio sombra en la función de precios y el coste marginal de producción. El productor se enfrenta al problema de seleccionar la combinación óptima de características, donde el ingreso marginal de las características adicionales debe ser igual al coste marginal por unidad vendida. Por lo tanto, las cantidades se producen hasta el nivel en el que los ingresos unitarios  $p(Z)$  igualan al coste marginal de producción, evaluados en el conjunto de características.

Por último, Rosen (1974) supone el equilibrio del mercado con un comportamiento optimizador en el que la cantidad demandada de todas las características  $z_i$  debe igualar a la cantidad ofrecida de las mismas, es decir, las funciones de oferta y demanda para productores y consumidores son tangentes a la función hedónica en el mismo punto, para una característica determinada. Aunque tanto consumidores como productores no tienen influencia sobre los precios, los precios “sombra” o precios mínimos de cualquier conjunto de características a los que se enfrentan son los de la función hedónica. Los precios sombra o hedónicos se definen por tanto como “los precios implícitos de los atributos de los bienes, sean de consumo o intermedios, revelados por los agentes económicos a través de los precios observados de los productos diferenciados y las cantidades de esos atributos específicos asociados con ellos” (Rosen, 1974).

A modo de síntesis y siguiendo a Epple (1987), el método de precios hedónicos de Rosen (1974) tiene un esquema de desarrollo en dos pasos. En el primero se estima  $p(Z)$  (precio marginal o implícito de los atributos), regresando el precio del bien a través de sus características y eligiendo la forma funcional que mejor se ajuste a los datos; el resultado de esta etapa no ofrece directamente la función inversa de la demanda compensada, sino que presenta una medida del precio implícito que maximiza la utilidad de los agentes económicos (García, 2007) y revela información sobre las preferencias subyacentes de las características (Taylor, 2003). En la segunda etapa, se calculan las derivadas parciales de esa función y se evalúan en los puntos correspondientes a los valores de la muestra de  $Z$  y se usa el resultado como variables dependientes para estimar las funciones de demanda y oferta. Por último, analizado el comportamiento por separado de la demanda y oferta de bienes diferenciados, se aúna ambos planteamientos para obtener el punto de equilibrio parcial del mercado hedónico (García, 2007). La primera etapa del modelo propuesto por Rosen (1974), es decir, el estudio de los precios sombra, implícitos o hedónicos, es la aplicación más común del

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

mismo porque los requerimientos de datos son mínimos y, básicamente, solo se precisa de información marginal sobre los precios (Taylor, 2003).

Igualmente, Lucas (1975) considera que la literatura empírica sobre las funciones de precios hedónicos se divide en dos categorías generales dependiendo de la interpretación que se aplique a los resultados: vertiente de costes y de utilidad. Aunque ambas interpretaciones no se excluyen mutuamente, tal y como se pone de manifiesto en la revisión de la literatura, de forma mayoritaria los trabajos se han posicionado en analizar los precios hedónicos desde la perspectiva de la utilidad al consumidor.

En cualquier caso, el modelo de precios hedónicos de Rosen (1974) permitió no sólo demostrar la existencia de un mercado donde se intercambian las características de los productos (Hulten, 2003), sino además justificó la existencia de una relación entre el precio de un bien diferenciado y su conjunto de atributos (García, 2007). También permitió dotar de significado a los precios implícitos, respecto a los trabajos tempranos, que trataban de buscar una explicación fundamentalmente empírica al estudio de los precios de las características de los bienes. De hecho, según Lucas (1975), está demostrado que las funciones de precios hedónicos derivan del análisis del comportamiento de los consumidores y empresas y, la primera derivada de esas funciones se aproxima a los precios sombra de las características de los bienes. Por lo que las funciones de precios hedónicos, tanto de costes como de utilidad, son la inversa de las funciones de oferta y demanda del mercado, respectivamente.

En la Figura 1.1 se expone un resumen de las principales aportaciones realizadas en el ámbito microeconómico que permitieron desarrollar el marco teórico del modelo de precios hedónicos, que hemos repasado en este epígrafe.

## 1.2. Consideraciones empíricas del modelo de precios hedónicos

A pesar de que se puede establecer un antes y después del trabajo de Rosen (1974) debido a que propuso un método para la estimación de los precios implícitos de las características de los bienes partiendo del equilibrio del mercado en competencia perfecta, su aplicación empírica y conceptual no está exenta de problemas. Rosen (1974) relaciona la función hedónica de la oferta y la demanda de características individuales. La función hedónica de demanda se refiere a la curva de demanda de los consumidores con gustos heterogéneos por las diferentes combinaciones de características en cada variedad de producto y, la función hedónica de oferta representa los niveles de beneficio a los que aspiran las empresas

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

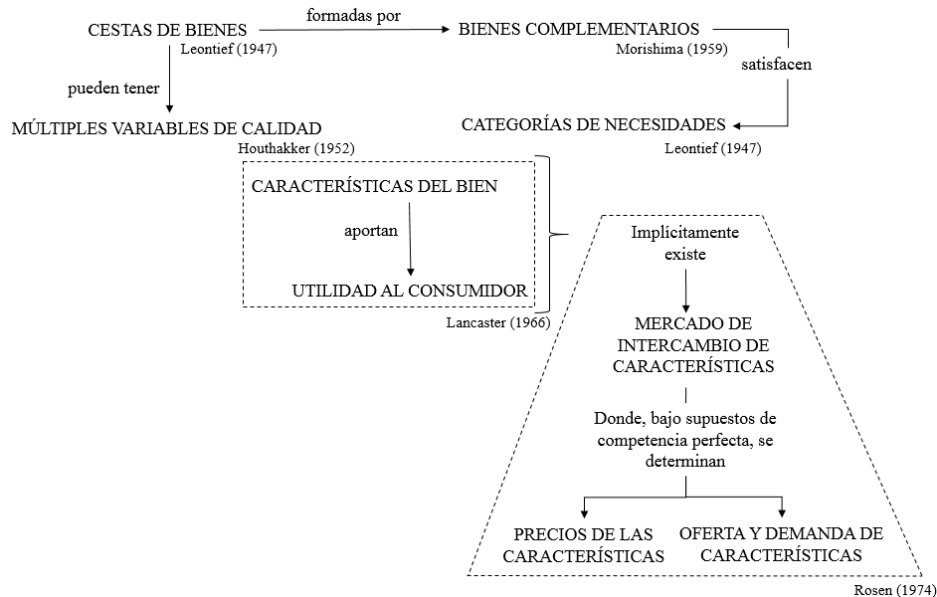
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

productoras, bajo el supuesto de la existencia de precios de los factores y parámetros de la producción que no tienen que ser coincidentes en todas las empresas.

**Figura 1.1. Resumen de las principales contribuciones al desarrollo del método de precios hedónicos**



Elaboración propia

De acuerdo con este punto de vista, la ecuación del precio hedónico es básicamente una vinculación de los distintos equilibrios, aunque como se ha comentado anteriormente requiere de suposiciones restrictivas. Para Freeman (1979) la teoría de precios hedónicos es lógica y consistente, pero se trata de una simplificación de una realidad compleja, ya que las hipótesis no se completan en la práctica.

Existen varias consideraciones y limitaciones detectadas por los investigadores en la aplicación empírica del modelo de precios hedónicos. Una primera cuestión a considerar es el denominado problema de identificación; otro aspecto a considerar, es la elección de la forma funcional que establece la relación entre precios y atributos; también es fundamental la selección de los atributos que explican el precio, y por último, existe controversia acerca de la interpretación de los resultados del modelo; además de los posibles problemas de multicolinealidad y heterocedasticidad que surgen por las características de los datos empleados y el uso del método de regresión lineal para llevar a cabo la estimación de los precios implícitos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



### 1.2.1. Identificación

Rosen (1974) descubrió que en el modelo hedónico los parámetros estimados de los atributos generalmente reflejan tanto el valor para el consumidor de las características como el coste de las mismas. Al estimar la ecuación hedónica se obtiene la función de precios a la que se enfrentan los consumidores y productores para tomar sus decisiones, pero al estimar la demanda y oferta de características surge un problema de identificación (Epple, 1987; Brown y Rosen, 1982; McConnell y Phipps, 1987) debido a que los precios y cantidades observados se determinan de forma conjunta; es decir, las observaciones  $p(Z)$  representan una envolvente conjunta de las funciones tanto de valoración como de costes.

Los niveles de características consumidos condicionan tanto al precio marginal de la característica como a la demanda inversa. De esta forma, la estimación de la segunda etapa propuesta por Rosen (1974) podría reproducir la información que ya se determinó en la primera (Brown y Rosen, 1982). Por lo que, al estimar tanto la demanda como la oferta de características, sería deseable incluir otros factores determinantes del precio, además de los atributos del producto, para minimizar este problema.

Los trabajos empíricos tratan de resolver el inconveniente de la identificación utilizando en la estimación otras variables instrumentales (Epple, 1987) o empleando datos de varios mercados, como Palmquist (1984) que utiliza para estimar las demandas de características de la vivienda datos de varias ciudades sin imponer supuestos arbitrarios.

### 1.2.2. Elección de la forma funcional del modelo de precios hedónicos

Como regla general, el uso de un determinado modelo empírico debe ser indicado por la teoría económica (Stock y Watson, 2003). Como indican Brown y Ethridge (1995) en la mayoría de los fenómenos económicos el análisis empírico por sí solo no puede reemplazar el razonamiento conceptual a la hora de estimar las relaciones observadas. No obstante, se ha puesto de manifiesto que la teoría económica del modelo de precios hedónicos proporciona muy poca orientación sobre la forma funcional apropiada entre precios y características.

Por tanto, una de las cuestiones importantes a tener en cuenta en el modelo de precios hedónicos es la elección de una forma funcional adecuada para estimar la ecuación hedónica. Históricamente, los investigadores que utilizan esta metodología, han dedicado un tiempo considerable a la especificación del modelo y a la selección de atributos a incluir en el mismo y han relegado a un segundo término la elección de la forma funcional (Milton, Gressel y

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Mulkey, 1984). De hecho, tras varias décadas de aplicación de este método, la teoría de precios hedónicos proporciona poca información sobre la elección de la forma funcional adecuada (Halvorsen y Pollakowski, 1981; Butler, 1982). El problema que subyace a una elección inadecuada de la forma funcional es que podría dar lugar a estimadores inconsistentes (Goodman, 1978; Blomquist y Worley, 1981).

Debido a la ausencia un marco teórico claro para la elección de la forma funcional, varios trabajos han realizado pruebas econométricas sobre la función hedónica con objeto de determinar la más adecuada, como Edlefsen (1981), Cassel y Mendelsohn (1985), Cropper, Deck y McConnell (1988), Rasmussen y Zuehlke (1990), Dickie, Delorme y Humphreys (1997), Halstead, Bouvier y Hansen (1997), Kumbhakar y Parmeter (2010), Lisi (2013) o Sopranzetti (2015) y existen, incluso, revisiones dedicadas a las formas funcionales utilizadas en el análisis hedónico en trabajos previos, como las de Berndt (1991) y más recientemente Kuminoff, Parmeter y Pope (2008).

A pesar de que Rosen (1974) no planteó formalmente una forma funcional concreta para la función de precios hedónicos, el modelo implica claramente que la estructura de precios es no lineal, ya que las restricciones presupuestarias son no lineales (Rosen, 1974; Ekeland, Heckman y Nesheim, 2004). Esto significa que una forma funcional lineal debería ser un caso especial, en el sentido de que las perturbaciones marginales a las distribuciones subyacentes de las preferencias y la tecnología pueden producir grandes desviaciones de la linealidad (Kuminoff, Parmeter y Pope, 2008). Esta dificultad fue ya identificada por el propio Rosen (1974) y complica el análisis formal del modelo.

Por ello, Palmquist (1984) convierte la restricción presupuestaria en una forma lineal, para poder así utilizar la teoría convencional y técnicas de estimación lineales<sup>4</sup>. Como la restricción presupuestaria es tangente a la superficie de indiferencia en el punto óptimo, una restricción presupuestaria lineal alrededor del punto óptimo también sería tangente a la superficie de indiferencia en ese punto. Esta conversión evitaría la extrema no linealidad del modelo y directamente resolvería el problema de maximización de ecuaciones, sin embargo, los precios marginales de las características seguirían siendo endógenos, aun cuando en el análisis se ignore el lado de la oferta del mercado (Palmquist, 1984).

Cuando la función es lineal los precios implícitos marginales resultantes de la regresión son constantes (Andersson, 2000); mientras que, en los modelos no lineales, el precio de una

<sup>4</sup> En este sentido, Palmquist (1984) referencia los trabajos de Deaton y Muellbauer (1980) y Diewert (1982).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

unidad adicional de un atributo dependerá de la cantidad ya suministrada y también a veces de las cantidades de otros atributos (Goodman, 1989). La hipótesis de precios implícitos marginales constantes solo es sostenible si hay rendimientos constantes a escala o agrupación sin coste de dos o más cestas de bienes (Goodman, 1989). Debido al escaso realismo de esa condición, se tiende a utilizar modelos no lineales. Para Diewert (2003) las regresiones hedónicas lineales son difíciles de justificar por razones teóricas, por lo que deben evitarse si es posible. De hecho, Ekeland, Heckman y Nesheim (2002, 2004) demuestran que la no linealidad es una propiedad genérica de la función de precios hedónicos.

En cualquier caso, aunque el modelo de Rosen (1974) no especifica una relación funcional determinada entre los atributos de los bienes y su precio, adopta el criterio de “bondad de ajuste”, y es este criterio el que se utiliza en los estudios empíricos tempranos. De hecho, según Triplett (1986), Sinclair, Clewer y Pack (1990) o Clewer, Pack y Sinclair (1992) la forma funcional puede determinarse empíricamente. Aspecto en el que discrepan Halvorsen y Pollakowski (1981) o Cassel y Mendelsohn (1985). Sin embargo, según señalan Cropper, Deck y McConnell (1988) y Freeman (2014), se suele experimentar con varias formas funcionales y seleccionar la más adecuada en función a su ajuste a los datos. A este respecto, Curry, Morgan y Silver (2001) destacan que generalmente las formas funcionales más simples ofrecen mejores resultados.

Existen varias formas funcionales que pueden aplicarse en el análisis hedónico pero una elección inadecuada podría dar lugar a estimaciones inconsistentes (Goodman, 1978; Bloomquist y Worley, 1981). Por eso en muchos trabajos se utiliza la transformación de Box-Cox<sup>5</sup> que permite probar la validez estadística de hipótesis sobre la elección de la forma funcional.

En línea con Rosen (1974), Cropper, Deck y McConnell (1988) opinan que, si uno de los objetivos del método de precios hedónicos es valorar los atributos de los productos, la forma funcional que debería usarse es la que tenga mejor precisión para estimar los precios marginales. De esta forma, los errores en la estimación marginal de precios se analizan asumiendo que el investigador observa todos los atributos del bien sin errores, y es entonces

<sup>5</sup> La transformación Box-Cox se utiliza para corregir la no linealidad en la relación entre las variables y fue propuesta por Box y Cox (1964). La transformación proporciona un medio para generalizar el modelo lineal y proveer una base estadística para elegir entre diferentes formas funcionales. Sin embargo, presenta la limitación de no poder aplicarse a variables dicotómicas porque no son estrictamente positivas (So, Tse y Ganesan, 1997).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

cuando se asume que algunos de los atributos no son observados o se miden con *proxies*. Por lo que, cuando se observan todos los atributos, las funciones lineales y cuadráticas Box-Cox proporcionan estimaciones precisas de los precios marginales de los atributos. Así, el criterio de bondad de ajuste seguido por Rosen (1974), por Goodman (1978) y por Halvorsen y Pollakowski (1981) coincide con una medición precisa de los precios marginales. Pero cuando no se observan ciertas variables o alguna variable se sustituye por una *proxy*, la función lineal o la transformación Box-Cox proporcionarían estimaciones sesgadas.

Las formas funcionales que se han venido utilizando para la estimación del modelo de precios hedónicos se muestran en la Tabla 1.1; siendo las formas funcionales predominantes la lineal, la log-lineal y la doble logarítmica (Diewert, 2003; Kwong, 2003).

**Tabla 1.1. Principales formas funcionales utilizadas en el método de precios hedónicos**

Forma funcional	Ecuación
Lineal	$P_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i z_i$
Cuadrática	$P_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i z_i + \sum_{i=1}^n \beta_j z_i^2$
Lineal-log	$P_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \log z_i$
Log-lineal	$\log P_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i z_i$
Doble logarítmica (log-log)	$\log P_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \log z_i$
Exponencial	$P_i = e^{(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i z_i)}$
Semi-logarítmica exponencial	$\log P_i = e^{(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i z_i)}$

Donde:  
 $P_i$  = precio del bien  $i$ .  
 $\beta_0$  = constante.  
 $\beta_i$  = parámetros asociados a la característica  $z_i$ .  
 $z_i$  = características del bien  $i$ .

Elaboración propia

Las transformaciones logarítmicas permiten establecer relaciones en términos de porcentajes, en lugar de linealmente. De hecho, la función log-lineal tiene la ventaja de que sus coeficientes se interpretan de forma directa, ya que una variación unitaria del atributo genera un cambio proporcional en los precios. Halvorsen y Pollakowski (1981) muestran que el efecto sobre el precio de la disponibilidad de una determinada característica con coeficiente  $\beta$ , viene dada por  $(e^\beta - 1) \cdot 100\%$ . Además, la forma funcional log-lineal permite incorporar variables dicotómicas para señalar las características que están presentes, a diferencia de la forma doble logarítmica. Todas estas ventajas, hacen preferible, en nuestro caso, esta función respecto a las demás.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En definitiva, la forma real de la función de precios es desconocida y la estimación de los precios implícitos está condicionada a la hipótesis sobre la forma paramétrica del modelo (Kuminoff, Zhang y Rudi, 2010). Aunque la teoría sugiere que la función de precios es no-lineal (Ekeland, Heckman y Nesheim, 2004) la mayoría de los trabajos siguen una especificación lineal. Además, Cropper, Deck y McConnell (1988) encuentran que especificaciones más sencillas (lineal, log-lineal, doble logarítmica o lineal Box-Cox) superan a las especificaciones más flexibles en presencia de variables omitidas, por tanto, usar una forma funcional sencilla nos cubre contra el riesgo de haber omitido variables. Finalmente, según la literatura empírica previa, cuando la mayoría de los regresores son dicotómicos, las formas funcionales lineal y log-lineal parecen ser las más apropiadas.

### 1.2.3. Elección de atributos

Otra cuestión importante en el análisis hedónico es la elección de las variables independientes a incluir en el modelo. Para Triplett (1986) un adecuado diseño de investigación hedónica requiere que las variables seleccionadas como atributos se basen en consideraciones técnicas sobre la producción y uso de los productos que están siendo analizados.

Sin embargo, dada la escasez de directrices teóricas sobre las variables a incluir en el modelo, muchos economistas optaron por analizar todos los atributos disponibles y otros se basaron en una elección más intuitiva (Andersson, 2000). Como afirma Taylor (2003), la determinación exacta de las características que deben incluirse en el análisis hedónico es compleja, por ello los investigadores utilizan su conocimiento del mercado para determinar qué características son relevantes para su objeto de estudio.

Por otro lado, para Lucas (1975) las magnitudes de los coeficientes de una función de precios hedónicos sólo son significativas si las características se miden en una escala cardinal objetiva, que normalmente limita la elección a características físicas intrínsecas o variables *dummy*.

La elección apropiada de las variables independientes es determinante porque condiciona la forma en la que las características entran en la función de utilidad, ya que, junto con la estructura de la oferta de características, afectará a la forma funcional de los precios hedónicos (Freeman, 1979).

Para Kuminoff, Zhang y Rudi (2010) es difícil determinar que atributos del producto o servicio deben incorporarse en la función. Desde el punto de vista puramente empírico, una

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

elección inadecuada de los regresores puede dar lugar a problemas de especificación del modelo, bien por la inclusión de variables irrelevantes o por la omisión de variables relevantes. La inclusión de variables irrelevantes reduce la eficiencia de los estimadores, inflando artificialmente los errores estándar, mientras que la omisión de variables relevantes da como resultado coeficientes estimados que son tanto sesgados como inconsistentes (Kuminoff, Zhang y Rudi, 2010). Aunque, según Mok, Chan y Cho (1995) el sesgo debido a la omisión de atributos es pequeño si las características más importantes, que normalmente están disponibles, se incluyen en la especificación del modelo. A pesar de la importancia de una correcta especificación del modelo, para Kwong (2003) este problema es inevitable en el modelo de precios hedónicos.

Por otro lado, Butler (1982) recomienda, partiendo de la base de que todas las estimaciones de los modelos de precios hedónicos están en alguna medida mal especificadas, usar pocas variables que sean claves. Además, sugiere la inclusión de sólo aquellos atributos que tienen asociados costes de producción y que generan utilidad al consumidor.

Además, la elección de un número no demasiado elevado de variables independientes, pero fundamentales podría evitar el problema de multicolinealidad, debido a que las variables independientes suelen estar relacionadas entre sí y que los modelos sobredeterminados suelen sufrir esta situación. Para Chen y Rothschild (2010) la multicolinealidad es un problema frecuente en los modelos de precios hedónicos, de hecho, según Rahmatian y Cockerill (2004) es inevitable que exista algo de multicolinealidad en este tipo de modelos y eso no resta credibilidad a las estimaciones obtenidas. A pesar de ser un problema usual, no existe una regla definitiva para determinar si la elección de una determinada forma funcional es, en este sentido, preferible o no (Snyder *et al.*, 2007). Para salvar esta complicación, los investigadores suelen omitir algunas variables y mantener otras que recojan el efecto de las omitidas, pero esto puede provocar a su vez, problemas de interpretación.

#### 1.2.4. Interpretación

En la aplicación empírica del modelo de precios hedónicos, también existe controversia respecto a la interpretación de los resultados obtenidos. A pesar de los aspectos limitantes descritos a lo largo de este epígrafe, el modelo de precios hedónicos se ha utilizado ampliamente, ya que su principal utilidad consiste en medir la importancia de un conjunto de características que explican el valor de un producto (Lancaster, 1971; Triplett, 1975) y, además, ofrece valoraciones de las características por las que los consumidores obtienen

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

utilidad (Taylor, 1995). Así, el modelo de Rosen (1974) se utiliza a menudo para justificar teóricamente la relación entre los precios de mercado y las características de los bienes. De este modo, Triplett (1991) se refiere a los índices de precios hedónicos como una "aproximación" a la verdadera medida del bienestar del consumidor.

Por otro lado, Triplett (1986) indica que el papel de una función hedónica consiste en desagregar el precio de los bienes en los precios implícitos, que tienen muchas propiedades compartidas con los precios ordinarios. Los precios implícitos miden lo que recibe el vendedor por una característica de un bien que es adquirida por el comprador, son proporcionales a la valoración marginal de los consumidores y son proporcionales a la valoración marginal de los costes de producción. No obstante, se diferencian en que los precios de las características se estiman a través de la función hedónica y muy pocas veces se pueden observar directamente, como los precios ordinarios.

Respecto al significado económico de las características, Triplett (1986) considera que las variables de la regresión son económicamente significativas cuando representan *inputs* y *outputs* del proceso productivo. Por lo tanto, los precios implícitos miden el valor de las características en ambos lados del mercado. Las variables representadas como características en la función hedónica, si se han seleccionado adecuadamente, y los precios implícitos estimados para las características, son variables económicas con interpretaciones desde el lado de la oferta y la demanda. Las características representan las unidades económicas que son intercambiadas en la transacción, son al mismo tiempo *inputs* y *outputs*.

El modelo de precios hedónicos proporciona información sobre cada atributo individualmente y ofrece la oportunidad de entender qué características son valoradas por los consumidores y en qué medida. Según Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) esto tiene implicaciones para el marketing y el desarrollo del producto, dado que permite enfatizar las características de alto valor para el consumidor. En general, la información extraída del análisis de precios hedónicos puede proporcionar información importante para responder a muchas cuestiones asociadas a la toma de decisiones de precios correctas.

### 1.3. El análisis de precios hedónicos en turismo

La teoría de precios hedónicos ha sido extensamente utilizada para analizar los precios en diferentes ámbitos. En sus inicios la atención de los investigadores se centró fundamentalmente en el análisis de la industria de los automóviles: Court (1939), Griliches (1961), Triplett (1969), Ohta y Griliches (1975), Goodman (1983), Atkinson y Halvorsen

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

(1984), Gordon (1990) e Irandoust (1998), entre otros; y en el estudio de la vivienda<sup>6</sup> donde Freeman (1979), Palmquist (1984) y Bartik (1987) realizaron importantes contribuciones. También destacan los análisis realizados en el estudio de las variaciones de calidad de los equipos informáticos por Triplett (1986), Berndt y Griliches (1993), Berndt y Rappaport (2001) o Doms y Forman (2005). Este conjunto de estudios trataba de obtener una función de precios hedónica que permitiera el análisis de la demanda de los bienes y también en obtener un índice de precios que reflejara las variaciones de calidad de los productos.

La técnica se extendió posteriormente al análisis de productos perecederos, al estudio de bienes intangibles e incluso a los servicios. El uso de la técnica se ha aplicado a análisis tan dispares como la estimación de los factores que afectan en la elección de herbicidas: Beach y Carlson (1993); productos agrícolas: Haas (1922), Wallace (1926), Waugh (1928) o más recientemente Langyintuo *et al.* (2004); determinar los factores que influyen en los precios de los medicamentos recetados: Cockburn y Anis (2001) o Danzon y Chao (2000); analizar si los consumidores pagarían una prima por la ropa fabricada con algodón orgánico: Nimon y Beghin (1999); evaluar el tratamiento clínico de enfermedades como la depresión: Berndt *et al.* (2002); analizar el mercado del arte: Chanel, Gerard-Varet y Ginsburgh (1996) o Czujack (1997); la música clásica: Harchaoui y Hamdad (2000); el mercado del vino: Roma, Di Martino y Perrone (2013), Menival y Charters (2014), Levaggi y Brentari (2014) u Oczkowzki (2015); el mercado de trabajo: Biddle y Zarkin (1988) o Montgomery, Shaw y Benedict (1992); para estimar los precios implícitos del entretenimiento: Bartik y Smith (1996); construir índices de calidad de vida: Blomquist, Berger y Hoehn (1988) o incluso para analizar la calidad del agua: David (1968).

Estas aportaciones evidencian, a pesar de que el modelo no está exento de limitaciones, la utilidad de la metodología hedónica para señalar las características que determinan el precio de un bien y la cuantificación de las mismas. Sin embargo, como señalan Monty y Skidmore (2003), si bien el modelo de precios hedónicos había sido utilizado para evaluar la disposición a pagar de los clientes en una extensa variedad de mercados, su uso en la industria del turismo había estado muy limitado, en comparación con otros sectores, por lo que más investigación en este ámbito es necesaria. A pesar que, según White y Mulligan (2002) la industria de los alojamientos turísticos es muy apropiada para el análisis hedónico, especialmente en aquellas regiones en las que el turismo es importante.

<sup>6</sup> García (2007) hace un estudio detallado de los diferentes trabajos que usan la metodología hedónica en el mercado de la vivienda.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



La aplicación de la metodología hedónica en el ámbito del turismo ha estado más orientada al estudio de los hoteles y paquetes vacacionales. Sin embargo, también se han analizado otros tipos de alojamiento y recursos turísticos. Así, los precios de los moteles según la localización de los mismos fueron analizados por Bull (1994), mientras que Wu (1999) estudia las diferencias de precios entre moteles franquiciados e independientes. También se ha empleado la metodología hedónica para analizar los precios de diferentes restaurantes: Gunawardana y Havrila (1996) o Yim, Lee y Kim (2014); analizar como la costa o atractivos turísticos influyen en los precios de los alojamientos ubicados en la misma: Hamilton (2007); comprobar las características influyen de forma significativa sobre el precio de la estancia en campings turísticos de España: García-Pozo, Sánchez-Ollero y Marchante-Lara (2011); analizar los atributos que influyen de forma significativa en los precios de los establecimientos rurales: Fleischer y Tchetchik (2005); destinos vacacionales de esquí: Falk (2008); segundas residencias: Saló y Garriga (2011) y Saló *et al.* (2012) u hostales: De Oliveira (2016).

Autores como Thrane (2005, 2007) se refieren a Sinclair, Clewer y Pack (1990) como los pioneros en aplicar la metodología hedónica a los alojamientos turísticos. Otros autores como Monty y Skidmore (2003) sugieren que la primera aplicación del modelo de precios hedónicos en turismo la realiza Hartman (1989) para el diseño de estrategias de precios.

Desde el trabajo de Sinclair, Clewer y Pack (1990) el principal objetivo de las investigaciones que han aplicado la metodología de precios hedónicos al estudio de los alojamientos turísticos ha sido identificar la influencia que ejercen determinados atributos en los precios de las habitaciones. Sin embargo, también se ha utilizado esta metodología para determinar la competitividad en precios de diferentes destinos turísticos: Taylor (1995) o Mangion, Durbarry y Sinclair (2005), analizar pautas estacionales en los precios de las habitaciones: Saló *et al.* (2012) y paquetes turísticos: Coenders, Espinet y Saez (2001); determinar el efecto en los precios de los alojamientos de los servicios e infraestructuras públicas del destino turístico: Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007, 2011) o calcular índices de precios de los alojamientos turísticos: Espinet y Fluvià (2004), Juaneda, Raya y Sastre (2011) o Saló *et al.* (2012) y paquetes turísticos: Alegre, Cladera y Sard (2012) o Alegre y Sard (2015).

También, es destacable la aplicación del modelo de precios hedónicos para estudiar los precios de los paquetes turísticos en el mercado europeo: Sinclair, Clewer y Pack (1990), Clewer, Pack y Sinclair (1992), Taylor (1995), Coenders, Espinet y Saez (2001), Aguiló,

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Alegre y Sard (2003), Espinet *et al.* (2003), Espinet y Fluvià (2004), Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005), Mangion, Durbarry y Sinclair (2005), Thrane (2005), Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007, 2011), Juaneda, Raya y Sastre (2011), Roselló y Riera (2012) o Saló *et al.* (2012).

En la aplicación del modelo de precios hedónicos a los alojamientos turísticos, hay que considerar que los servicios ofrecidos por los hoteles difieren de forma sustancial entre los mismos, incluso entre aquellos que comparten una misma categoría hotelera. Además, los componentes de los precios de los hoteles no se pueden intercambiar en el mercado y, en consecuencia, no existen precios externos de referencia que se puedan emplear para realizar comparativas de precios basadas en los atributos de los hoteles de diferentes destinos turísticos (Espinete y Fluvià, 2004).

Aunque según Thrane (2005) es importante que los datos sean lo suficientemente homogéneos para realizar comparaciones, los productos turísticos son altamente heterogéneos debido a las múltiples opciones en términos de alojamiento y tipo de pensión (Roselló y Riera, 2012). Aun así, las funciones hedónicas permiten explicar las diferencias de precios de los alojamientos hoteleros tanto dentro de una misma categoría, como entre categorías (Pastor, 1999).

### ***1.3.1. Atributos empleados en el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos***

La aplicación del modelo al ámbito de la industria del alojamiento turístico no presenta excepciones en cuanto a que sufre de las mismas limitaciones comentadas en el epígrafe anterior, por lo que la selección de atributos constituye una cuestión importante.

El precio del alojamiento hotelero incluye características de la estancia, es decir, infraestructura del establecimiento, servicios, actividades, comidas y bebidas, elementos que conforman la habitación, etc., mientras que el precio del paquete turístico incluye, además, vuelo y transporte hasta el establecimiento hotelero. Además, Taylor (1995) considera también como características esenciales del paquete turístico la duración de las vacaciones, la calidad del hotel y el destino turístico, además de los servicios que ofrece el turoperador.

En la literatura ha habido un gran interés en estudiar los precios de los alojamientos turísticos, en particular los precios de las habitaciones hoteleras. Para Coenders, Espinete y Saez (2001) el estudio de los precios de las habitaciones de hotel es bastante complejo debido a la existencia de estacionalidad, la posibilidad de contratar diferentes regímenes de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

alojamiento y los descuentos y suplementos por diversos motivos como por ejemplo la contratación de una cama adicional para niños, el ocupar una habitación individual o que la habitación disponga de vistas al mar. De tal manera que para poder estudiar los precios adecuadamente, en primer lugar, es necesario definir cuáles pueden ser las variables explicativas (atributos) a incluir en el análisis hedónico, ya que según Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) uno de los problemas del método hedónico, junto con la diversidad de precios disponibles, es la elección de las características que deben incluirse en el modelo.

En los trabajos previos predomina la selección de atributos subjetiva, a criterio del investigador, bien considerando directamente aquellos atributos que quiere analizar específicamente, es decir, aquellos cuya presencia o ausencia espera que influya en los precios, o bien en base a los resultados alcanzados en trabajos previos. Aunque algunos trabajos realizan una selección previa de los atributos a través de técnicas econométricas.

Así, Thrane (2007) considera que los atributos que afectan a los precios de las habitaciones deben incluir aspectos relacionados con la ubicación, las instalaciones, los servicios, la calidad del servicio, el ambiente y la clasificación por estrellas. Y dentro de esta amplia clasificación, Monty y Skidmore (2003) identifican como variables de particular importancia en la determinación de los precios de las habitaciones: la localización, atributos específicos del alojamiento y también la estacionalidad. Otros autores como Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) y Abrate, Capriello y Fraquelli (2011) consideran fundamental incluir el número total de servicios y actividades de entretenimiento ofrecidas por el establecimiento, así como el tamaño del mismo medido por el número de habitaciones, al igual que Lee y Jang (2011), que sugieren que hay que tener en cuenta también todo lo que se ofrece junto a la habitación bajo el mismo precio, como el desayuno o aparcamiento, porque se incluyen en la tarifa. Sin embargo, para Taylor (1995) el modelo de precios hedónicos debería contener sólo los atributos que producen satisfacción al consumidor.

Por otro lado, Hernández, Suárez-Vega y Santana- Jiménez (2016) indican que las variables que se emplean en los modelos de precios hedónicos para el análisis de los alojamientos turísticos se pueden agrupar en estructurales, que definen las características físicas de la habitación y servicios proporcionados por el establecimiento y, variables de localización que abarcan las características del entorno (seguridad, densidad de población, restaurantes, entre otros). En referencia al entorno, Rigall-I-Torrent y Fluvà (2007, 2011), incluyen en el modelo, la dotación de bienes públicos de la zona de análisis porque los productos turísticos se consumen en un entorno físico que depende de atributos públicos y privados y estiman

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

“que una mayor dotación de bienes públicos conducirá a mayores precios de los bienes turísticos con características privadas idénticas”.

Por su parte, Aguiló, Alegre y Riera (2001) distinguen dos grupos de atributos que constituyen el alojamiento turístico. Por un lado, estaría la categoría, medida según los sistemas de clasificación del país en cuestión, y que define el nivel de calidad de la infraestructura y servicios disponibles en el hotel, aunque no de forma exhaustiva, ya que hoteles con una misma categoría tienen atributos diferentes y, por otro lado, estaría otro grupo de características que se refieren a la oferta complementaria, como deportes, entretenimiento, servicios para los niños o localización.

De esta forma, encontramos características que pueden ser compartidas por todos los hoteles, independientemente de su categoría, como por ejemplo la localización y los servicios e infraestructuras del destino turístico; otras que posee el establecimiento y que no guardan relación directa con la categoría hotelera y, otras que tienen relación con la categoría y que están reguladas.

Existe cierta controversia en cuanto a la inclusión o no de la categoría dentro del modelo. Para Thrane (2005, 2007) la categoría hotelera es una variable explicativa endógena que podría absorber el efecto de otros atributos y que puede derivar en importantes consecuencias sobre el precio cuando se analiza de forma simultánea con el resto de atributos. En el mismo sentido se manifiestan, también, Sinclair, Clewer y Pack (1990), Aguiló, Alegre y Riera (2001) o Papatheodorou (2002). Considerando Wooldridge (2009) que la inclusión de la categoría podría añadir sesgo a los precios implícitos del resto de atributos. Específicamente, Thrane (2005) considera que su inserción en el modelo hace que puedan surgir problemas de mala especificación o multicolinealidad que deben ser considerados. Es por ello, a pesar de que la mayoría de los investigadores la incluyen en el modelo, otros autores como Hartman (1989); White y Mulligan (2002); Monty y Skidmore (2003); Thrane (2007); Hung, Zhang y Wang (2010) o Lee y Jang (2011) la descartan de sus análisis.

Por otro lado, es importante considerar la valoración de una característica en presencia de otras características del hotel, ya que Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005) consideran que podría dar lugar a estimaciones engañosas de los precios implícitos obtenidos en el modelo. De esta forma, las características valoradas positivamente por turistas que se hospedan en un hotel de cuatro estrellas, pueden no ser consideradas o valoradas en igual medida por turistas que se hospedan en hoteles de otra categoría.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Un problema más grave que la multicolinealidad es que algunas variables importantes puedan ser excluidas del modelo y variables menos importantes incluidas (Mangion, Durbarry y Sinclair, 2005). Por ello, algunos investigadores proponen contrastar la selección subjetiva de atributos, como Espinet *et al.* (2003) que seleccionaron los atributos a considerar en el análisis complementando la información proporcionada por el catálogo del turoperador con: las opiniones de los hoteleros, los resultados de una encuesta previa exógena al estudio, acerca de los atributos más valorados por los usuarios, y los resultados de significación individual del análisis exploratorio.

Dada la gran cantidad de atributos posibles a considerar en la estimación de los precios de las habitaciones de los hoteles, otros investigadores han optado por reducir la dimensionalidad de los datos, como Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) que, a través del análisis de factores identificaron qué características podrían ser agrupadas. Aunque finalmente, para determinar qué variables podrían afectar a los precios de las habitaciones, complementan el resultado de esta agrupación con el razonamiento económico.

Por otro lado, Abrate, Capriello y Fraquelli (2011) utilizaron ecuaciones simultáneas para estimar endógenamente los atributos a incorporar en el modelo y, a partir del análisis de la literatura previa, clasificaron los atributos en tres grupos: aquellos relacionados con los servicios y el entretenimiento, los basados en la categoría y la afiliación a cadenas hoteleras y los atributos relacionados con la localización del hotel.

Trabajos como el de Kuminoff, Zhang y Rudi (2010) y De la Peña *et al.* (2016) aplicaron un meta-análisis en el que se examinan miles de regresiones con diferentes combinaciones de atributos. Los primeros utilizaron diferentes combinaciones de regresiones, en la que cada regresión incluía un grupo básico de características del hotel que incluía la categoría, la certificación medioambiental y el número de habitaciones, junto con otros 18 atributos que se iban incluyendo en las diferentes regresiones efectuadas. Y De la Peña *et al.* (2016) llevaron a cabo el meta-análisis de cada uno de los atributos considerados utilizando los coeficientes estimados en los modelos que se generaban aleatoriamente.

Por otro lado, Hernández, Suarez-Vega y Santana-Jiménez (2016) proponen un método de tres pasos para seleccionar las variables explicativas. En primer lugar, para seleccionar los atributos que optimizan el ajuste de la estimación aplican *stepwise* y los algoritmos genéticos basados en el criterio de información de Schwartz diseñados por Acosta-González y Fernández-Rodríguez (2007), que, en esencia es un procedimiento que permite la selección automática de factores en un modelo de regresión. En una segunda etapa, los resultados de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

ambos procedimientos se cruzan para afinar la selección de atributos. Y, por último, analizan la dependencia espacial de los datos, siendo los atributos finalmente seleccionados los que se incluyen en el modelo.

En definitiva, a pesar de que no existe demasiada orientación respecto a las características que deberían incluirse en el análisis de precios hedónicos aplicado al estudio de los precios de los hoteles, existe cierta consistencia en la literatura a incorporar atributos que pertenecen a diferentes aspectos del alojamiento. En este sentido, y para facilitar el análisis de las características consideradas en la aplicación empírica del modelo de precios hedónicos en el estudio de los hoteles y paquetes vacacionales, se propone una visión integradora de los atributos que han sido empleados en las investigaciones previas. Para ello, nos hemos basado en el hecho de que determinados bienes complementarios, se pueden agrupar según su capacidad de satisfacer una misma necesidad (Morishima, 1959) y que la función de utilidad del consumidor se puede dividir en distintas funciones secundarias y separables, agrupables según su tipología en “cestas de bienes”, donde cada una satisface unas determinadas “categorías de necesidades” (Leontief, 1947).

De esta forma, planteamos como alternativa en la selección de atributos para el estudio de los precios de los alojamientos turísticos, un modelo de agrupación de atributos que considera cuatro niveles, que se exponen en la Figura 1.2. El primero de ellos, se refiere al conjunto de atributos relacionados con la “habitación”, es decir, incluye tanto los atributos que la describen, como elementos que la componen y servicios. El segundo nivel se refiere a las características del establecimiento, que además se subdivide en “infraestructura” (que incluye todos aquellos elementos que conforman el establecimiento, como piscina, equipamiento, gimnasio, aparcamiento, spa, entre otros), “servicios” del establecimiento (que incluye además de los servicios que presta el establecimiento, las actividades de entretenimiento, etc.) y la “calidad” (que engloba aspectos diferenciadores del establecimiento basados en certificaciones de calidad u otras señales de calidad establecidas por la cadena hotelera o la turoperación, reputación del establecimiento construida a través diferentes portales de reserva y opinión en línea, o reseñas que figuran en los propios catálogos de los paquetes vacacionales). El tercer nivel se refiere a todos aquellos aspectos relacionados con la “localización” del establecimiento, tales como la distancia a determinados puntos de interés como el centro, la playa, la ciudad, zonas de compras, etc. Y, por último, el cuarto nivel se refiere a las características del “destino”, es decir, las características de la ciudad, región o país donde se localiza el establecimiento, incluyendo los destinos competidores o el número de hoteles en la zona.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

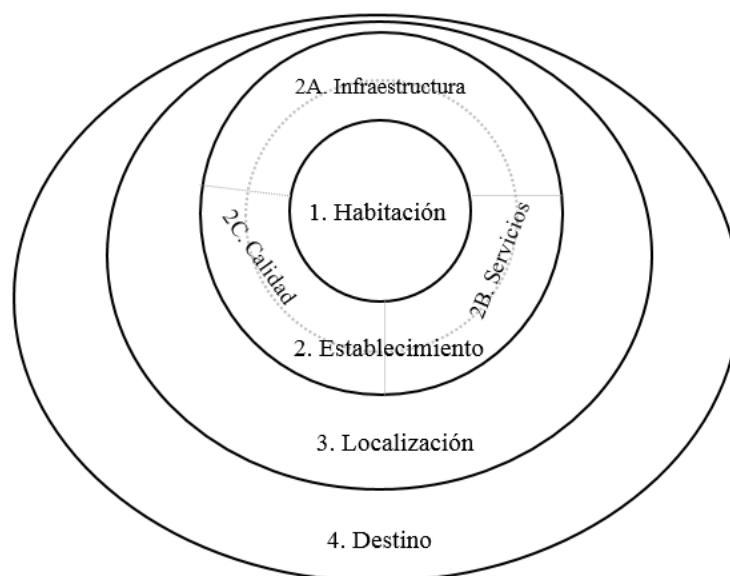
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura 1.2. Niveles de agrupación de atributos propuesta



Elaboración propia

En definitiva, tal y como hemos ido exponiendo, existen muchos trabajos que han llevado a cabo un análisis de precios hedónicos de los paquetes y alojamientos turísticos, considerando atributos distintos. En el epígrafe A1 del Anexo se dispone de un pequeño resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los trabajos que hemos considerado relevantes en el ámbito de nuestro estudio. Además, para aquellos trabajos más próximos al nuestro, en términos del objetivo de investigación planteado, se han elaborado las Tablas 1.2 a 1.7 que presentamos a continuación, donde se ofrece una visión general de los mismos.

La estructura de estas tablas, se basa en la propuesta de agrupación de atributos en “niveles” que se propuso anteriormente (Figura 1.2); así en la Tabla 1.2 se exponen los atributos que comprenden el nivel 1.Habitación, en la Tabla 1.3 los atributos del nivel 2A.Infraestructura, la Tabla 1.4 corresponde al nivel 2B.Servicios, la Tabla 1.5 recoge los atributos relacionados con el nivel 2C.Calidad, y la Tabla 1.6 recoge los atributos del nivel 3.Localización y nivel 4.Destino. Además, existen otras variables consideradas por los investigadores, no agrupadas en las categorías anteriores, como por ejemplo el número de noches de estancia (Roselló y Riera, 2012), el rendimiento del personal (Hartman, 1989), el número de restaurantes ubicados en la proximidad del hotel o la población de la ciudad (Li, Ghose e Ipeirotis, 2008; Rigall-I-Torrent y Fluvià, 2011), entre otras. De ese conjunto de variables, se han extraído las más frecuentes y se muestran en la Tabla 1.7.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para cada trabajo, se señala el atributo empleado en su propuesta de análisis con los signos: + si el atributo contribuye positivamente en el precio, - si el atributo contribuye negativamente en el precio y \* si el signo del coeficiente estimado para ese atributo es positivo y negativo según la forma funcional analizada o la variable dependiente empleada. Además, aparecen sombreados en gris oscuro, los atributos cuyo contraste de significación individual resulta en p-valores inferiores a 0.05, y en gris claro para p-valores inferiores a 0.1 y superiores o iguales a 0.05. Se indica con 1 en superíndice los casos en que los autores no indican el p-valor pero mencionan que el atributo es significativo. Para algunos trabajos, se expresan los resultados individuales de los diferentes modelos que proponen, siempre y cuando, el diseño de los mismos signifique el uso de atributos diferentes. Las dos últimas filas de cada tabla indican la frecuencia de aparición del atributo, es decir, el número de veces que el atributo forma parte de algún modelo respecto al total de modelos analizados y, la frecuencia de significación, esto es, el número de veces que el atributo es estadísticamente significativo para explicar el precio respecto al total de modelos que incorporan el atributo en su diseño.

Los atributos están codificados con una letra seguida de dígitos. Aquellos atributos analizados en investigaciones previas y que además son objeto de nuestra investigación, se han codificado con la letra “V” (Tabla A32 del Anexo). Mientras que aquellos que se han empleado en investigaciones previas y no son objeto de nuestra investigación, por no disponer de tal información, se han codificado con la letra “W” (Tabla A33 del Anexo). Esto permitirá la trazabilidad de los resultados que se muestran en el Capítulo 3.

Como se ha puesto de manifiesto, y además se puede observar en las Tablas 1.2 a 1.6, la selección de atributos de los hoteles difiere de un estudio a otro de acuerdo con las características particulares de la muestra a analizar, especialmente cuando se analizan establecimientos de una modalidad concreta (“sol y playa” vs. “ciudad”) o el estudio se enfoca a un determinado tipo de alojamiento (de ocio vs. de negocio).

Es destacable que el atributo más empleado por los investigadores sea la categoría (Tabla 1.7), a pesar de su posible relación con otras variables del establecimiento hotelero tal y como advierten diversos autores como Sinclair, Clewer y Pack (1990) o Thrane (2005), entre otros. Además, es significativa en un 83% de las investigaciones realizadas.

Respecto al resto de atributos del establecimiento, las características más utilizadas (en 7 o más trabajos) ordenadas de mayor a menor frecuencia de análisis son: piscina, tamaño del hotel (nº de habitaciones o camas), aparcamiento, zona o región, distancia al centro,

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



televisión en la habitación, habitación tipo *suite* o *premium*, jardín o terraza y gimnasio. Además, dichas características son también las más significativas.

Por último, en la Tabla 1.8 se muestran los diez<sup>7</sup> atributos y variables más empleados en la literatura previa que analiza los precios de los hoteles y paquetes turísticos desde una perspectiva hedónica. Al lado de cada característica se muestran dos valores, ambos en porcentaje, el primero de ellos hace referencia a la frecuencia de aparición de la característica y el segundo a la frecuencia en que dicha variable es significativa. Se observa que ningún atributo de la cesta 2B.Servicios está entre los diez primeros, mientras que en el otro extremo la cesta 2A.Infraestructura es la que un mayor número de atributos presenta entre los diez de mayor utilización. Por otro lado, cabe destacar que, en el segmento de otras variables, la categoría, el turoperador y el régimen de alojamiento no sólo son frecuentemente utilizadas, sino que son significativas en una frecuencia elevada. Este hecho nos motiva a considerar este resultado en la selección de nuestra muestra de estudio, por lo que, como veremos en el Capítulo 3, elaboramos la misma en base a precios para una única categoría, régimen de alojamiento y turoperador.

<sup>7</sup> En realidad, se listan 13 atributos y variables al haber empate en la frecuencia de aparición.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 1.2. Atributos de la cesta 1.Habitación empleados en la literatura previa**

	V2	V4	V7	V10	V12	V14	V16	V17	V22	V24	V25	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17						
Hartman (1989)																																		
Carvell y Herin (1990)																																		
Sinclair, Clewer y Pack (1990)																																		
Clewer, Pack y Sinclair (1992)																																		
Coenders, Espinet y Saez (2001)																																		
White y Mulligan (2002)																																		
Aguiló, Alegre y Sard (2003)																																		
Espinet <i>et al.</i> (2003)																																		
Monty y Skidmore (2003)																																		
Espinet y Fluvía (2004)																																		
Harutunian, Mitsis y Pashardes (2005)																																		
Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) - año 2000 año 2003																																		
Thrane (2005) - sin categoría con categoría																																		
Rigall-I-Torrent y Fluvía (2007)																																		
Thrane (2007)																																		
Andersson (2010) - todos los atributos atr. oficiales																																		
atr. valorados por los clientes																																		
atr. significativos al 95% de confianza																																		
Chen y Rothschild (2010)																																		
Hung, Shang y Wang (2010)																																		
Kumunoff, Zhang y Rudi (2010)																																		
Abbate, Capriello y Fraquelli (2011)																																		
Juaneda, Raya y Sastre (2011)																																		
Lee y Jang (2011)																																		
Rigall-I-Torrent y Fluvía (2011)																																		
Alegre, Cladera y Sard (2012)																																		
Roselló y Riera (2012)																																		
Saló <i>et al.</i> (2012)																																		
Schamel (2012)																																		
De la Peña <i>et al.</i> (2016)																																		
Frecuencia de aparición del atributo (%)	21	18	3	12	15	3	6	12	6	3	6	3	21	3	3	3	3	3	3	3	3	12	3	3	6	3	6							
Frecuencia de significación del atributo (%)	43	83	100	100	100	40	100	100	75	0	100	50	6	3	3	3	3	3	3	3	100	75	0	100	100	6	3	6						

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012 Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO** Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO** 28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO** 08/05/2017 11:07:05

**Tabla 1.3. Atributos de la cesta 2A.Infraestructura empleados en la literatura previa**

	V26	V28	V29	V31	V32	V35	V37	V39	V40	V44	V49	V50	V56	V57	V60	V63	V64	V66	V67	V18	V19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28					
Hartman (1989)																																			
Carvell y Herrin (1990)																																			
Sinclair, Clever y Pack (1990)																																			
Clewer, Pack y Sinclair (1992)																																			
Coenders, Espinet y Saez (2001)																																			
White y Mulligan (2002)																																			
Aguiló, Alegre y Sard (2003)																																			
Espinet <i>et al.</i> (2003)																																			
Monty y Skidmore (2003)																																			
Espinet y Fluvia (2004)																																			
Harcourtman, Mirsis y Pashardes (2005)																																			
Espinet <i>et al.</i> (2005) - año 2000																																			
Maignon, Durbarry y Sinclair (2005) - año 2000																																			
Throne (2005) - sin categoría con categoría																																			
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2007)																																			
Throne (2007)																																			
Andersson (2010) - todos los atributos atr. oficiales																																			
atr. valorados por los clientes atr. significativos al 95% de confianza																																			
Chen y Rothschild (2010)																																			
Hung, Shang y Wang (2010)																																			
Kuiminoff, Zhang y Rudi (2010)																																			
Alvarez, Capriello y Fraquilis (2011)																																			
Juareda, Raya y Sasire (2011)																																			
Lee y Jung (2011)																																			
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2011)																																			
Alegre, Cladera y Sard (2012)																																			
Roselló y Riera (2012)																																			
Saló <i>et al.</i> (2012)																																			
Schamel (2012)																																			
De la Peña <i>et al.</i> (2016)																																			
Frecuencia de aparición del atributo (%)	58	3	9	6	18	6	21	3	3	21	3	3	9	9	3	3	15	3	3	6	6	6	9	9	3	6	42	9	3						
Frecuencia de significación del atributo (%)	37	100	67	100	33	100	43	0	100	86	0	33	33	0	100	40	0	100	50	50	67	100	67	69	100	0	57	67	100						

Elaboración propia

**Tabla 1.4.- Atributos de la cesta 2B.Servicios empleados en la literatura previa**

	V78	V80	V83	V87	V106	V119	V128	V129	V130	V132	V138	V144	V145	V146	V149	V151	V156	V157	W29		
Hartman (1989)																					
Carvell y Herrin (1990)																					
Sinclair, Clewer y Pack (1990)																					
Clewer, Pack y Sinclair (1992)																					
Coenders, Espinet y Saez (2001)																					
White y Mulligan (2002)																					
Aguiló, Alegre y Sard (2003)																					
Espinet <i>et al.</i> (2003)																					
Monty y Skidmore (2003)																					
Espinet y Fluvia (2004)																					
Haroutunian, Mítsis y Pashardés (2005)																					
Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) - año 2000																					
Thrane (2005) - sin categoría																					
Thrane (2007)																					
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2007)																					
Andersson (2010) - todos los atributos																					
atr. oficiales																					
atr. valorados por los clientes																					
atr. significativos al 95% de confianza																					
Chen y Rothschild (2010)																					
Hung, Shang y Wang (2010)																					
Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)																					
Abbate, Capriello y Fraquelli (2011)																					
Juaneda, Raya y Sastre (2011)																					
Lee y Jang (2011)																					
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2011)																					
Alegre, Cladera y Sard (2012)																					
Roselló y Riera (2012)																					
Saló <i>et al.</i> (2012)																					
Schamel (2012)																					
De la Peña <i>et al.</i> (2016)																					
Frecuencia de aparición del atributo (%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Frecuencia de significación del atributo (%)	100	0	33	50	33	0	100	100	0	100	100	100	75	100	67	0	0	0	100	100	100

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EjS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Tabla 1.4

	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49
Hartman (1989)																				
Carvell y Hermin (1990)																				
Sinclair, Clewer y Pack (1990)																				
Clewer, Pack y Sinclair (1992)																				
Coenders, Espinet y Saez (2001)																				
White y Mulligan (2002)																				
Aguiló, Alegre y Sard (2003)																				
Espinet <i>et al.</i> (2003)																				
Monty y Skidmore (2003)																				
Espinet y Fluvia (2004)																				
Haroutunian, Misisis y Pashardes (2005)																				
Mangion, Durbearny y Sinclair (2005) - año 2000																				
Thrane (2005) - sin categoría con categoría																				
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2007)																				
Thrane (2007)																				
Andersson (2010) - todos los atributos atr. oficiales																				
atr. valorados por los clientes																				
atr. significativos al 95% de confianza																				
Chen y Rothschild (2010)																				
Hung, Shang y Wang (2010)																				
Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)																				
Abbate, Capriello y Fraquelli (2011)																				
Juaneda, Raya y Saestre (2011)																				
Lee y Jang (2011)																				
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2011)																				
Alegre, Cladera y Sard (2012)																				
Rosello y Riera (2012)																				
Salo <i>et al.</i> (2012)																				
Schamel (2012)																				
De la Peña <i>et al.</i> (2016)																				
Frecuencia de aparición del atributo (%)	3	15	6	3	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	3	3	6	3	3
Frecuencia de significación del atributo (%)	100	60	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	83	100	100	100	0	100

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 1.5. Atributos de la cesta 2C. Calidad empleados en la literatura previa**

	V161	V168	V169	V170	V171	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58
Hartman (1989)														+
Carvell y Herin (1990)														+
Sinclair, Clewer y Pack (1990)														+
Clewer, Pack y Sinclair (1992)														+
Coenders, Espinet y Saez (2001)														+
White y Mulligan (2002)														+
Aguló, Alegre y Sard (2003)														+
Espinet <i>et al.</i> (2003)														+
Monty y Skidmore (2003)														+
Espinet y Fluvia (2004)														+
Harounian, Mirsis y Pashardes (2005)														+
Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) - año 2000														+
Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) - año 2003														+
Thrane (2005) - sin categoría														+
Thrane (2005) - con categoría														+
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2007)														+
Thrane (2007)														+
Andersson (2010) - todos los atributos														+
atr. oficiales														+
atr. valorados por los clientes														+
atr. significativos al 95% de confianza														+
Chen y Rothschild (2010)														+
Hung, Shang y Wang (2010)														+
Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)														+
Abbate, Capriello y Fraquelli (2011)														+
Juaneda, Raya y Sastre (2011)														+
Lee y Jang (2011)														+
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2011)														+
Alegre, Cladera y Sard (2012)														+
Roselló y Riera (2012)														+
Saló <i>et al.</i> (2012)														+
Schama (2012)														+
De la Peña <i>et al.</i> (2016)														+
Frecuencia de aparición del atributo (%)	9	6	12	12	15	6	3	6	3	9	3	3	12	6
Frecuencia de significación del atributo (%)	67	0	0	25	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 1.6. Atributos de la cesta 3. Localización y 4. Destino empleados en la literatura previa**

	3. Localización										4. Destino												
	V172	V173	V174	V177	V178	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74		
Hartman (1989)																							
Carvell y Herrin (1990)																							
Sinclair, Clever y Paek (1990)																							
Clewer, Paek y Sinclair (1992)																							
Coenders, Espinet y Saez (2001)																							
White y Mulligan (2002)																							
Aguiló, Alegre y Sard (2003)																							
Espinet <i>et al.</i> (2003)																							
Monty y Skidmore (2003)																							
Espinet y Fluvia (2004)																							
Haroutunian, Mifsis y Pashardes (2005)																							
Mangion, Durbury y Sinclair (2005) - año 2000																							
Mangion, Durbury y Sinclair (2005) - año 2003																							
Thrane (2005) - sin categoría con categoría																							
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2007)																							
Thrane (2007)																							
Andersson (2010) - todos los atributos																							
atr. oficiales																							
atr. valorados por los clientes																							
atr. significativos al 95% de confianza																							
Chen y Rothschild (2010)																							
Hung, Shang y Wang (2010)																							
Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)																							
Abbate, Capriello y Fraquelli (2011)																							
Juanseda, Raya y Sastre (2011)																							
Lee y Jang (2011)																							
Rigall-I-Torrent y Fluvia (2011)																							
Alegre, Cladera y Sard (2012)																							
Roselló y Riera (2012)																							
Saló <i>et al.</i> (2012)																							
Schamel (2012)																							
De la Peña <i>et al.</i> (2016)																							
Frecuencia de aparición del atributo (%)	12	27	6	12	3	3	3	3	3	6	3	12	9	15	9	3	3	3	3	3	3	3	39
Frecuencia de significación del atributo (%)	75	78	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	67	80	0	100	100	100	100	100	100	77	

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05





### 1.3.2. Formas funcionales empleadas en el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos

La elección de la forma funcional es, tal y como señalamos en el epígrafe anterior, otro aspecto importante en los modelos de precios hedónicos. En la industria de los alojamientos turísticos, autores como Sinclair, Clewer y Pack (1990) o Clewer, Pack y Sinclair (1992) consideran que, independientemente del ámbito en que se aplique la metodología de precios hedónicos, la forma funcional puede determinarse empíricamente.

Para Aguiló, Alegre y Sard (2003) la teoría de precios hedónicos no especifica ninguna forma funcional y consideran en su análisis la forma lineal por (1) la presencia de múltiples variables dicotómicas y (2) porque *a priori* no existe razón para justificar una relación no lineal entre las características y el precio del paquete turístico. Sin embargo, la mayoría de los autores hacen referencia al argumento de Rosen (1974) que considera que la forma funcional debe ser no lineal, ya que ni los consumidores pueden adquirir, ni los productores ofrecer combinaciones de atributos distintos a los suministrados.

Tras la revisión de la literatura, en la Tabla 1.9 se muestran las formas funcionales empleadas en los análisis previos realizados sobre precios de hoteles y paquetes turísticos. Como se puede observar, la forma funcional log-lineal es la más utilizada, sobre todo por su fácil interpretación (Sinclair, Clewer y Pack, 1990; Thrane, 2005; Thrane, 2007; De la Peña *et al.*, 2016), ya que las estimaciones se interpretan como el porcentaje de cambio en la variable dependiente, precio, asociada con un aumento de una unidad en la variable independiente, atributo (Halvorsen y Palmquist, 1980). Los investigadores también emplean la forma log-lineal cuando la mayoría de las variables independientes son dicotómicas (Sinclair, Clewer y Pack, 1990; Clewer, Pack y Sinclair, 1992; Mangion, Durbarry y Sinclair, 2005; Thrane, 2005; Thrane, 2007; De la Peña *et al.*, 2016), ya que como señala Kuminoff, Zhang y Rudi (2010), cuando la mayoría de los regresores son dicotómicos, las formas funcionales lineales o log-lineales parecen ser las más apropiadas. Otros autores como Carvell y Herrin (1990), Pastor (1999), White y Mulligan (2002) y Rigall-I-Torrent y Fluvà (2011) prueban con varias formas funcionales para determinar la que mejor se ajusta a los datos analizados.

En cuanto a la estimación del modelo, generalmente los investigadores emplean regresiones lineales que se estiman por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o máxima verosimilitud (Espinet *et al.*, 2003 y Abrate, Capriello y Fraquelli, 2011). Aunque según Hung, Shang y Wang (2010) debido a que los precios de los hoteles son asimétricos, sobre todo en las colas de distribución, no es posible garantizar la hipótesis de errores distribuidos normalmente de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

la regresión MCO, por lo que plantean utilizar la regresión cuantílica de Koenker y Bassett (1978), ya que permite mayor flexibilidad y una caracterización completa de los determinantes de los precios de los hoteles, especialmente cuando se desean analizar los que influyen en los precios extremos.

**Tabla 1.9. Formas funcionales empleadas en la literatura previa**

Autor(es)	Lineal	Cuadrática	Doble Logarítmica	Log-Lineal
Carvel y Herrin (1990)				
Sinclair, Clewer y Pack (1990)				
Clewer, Sinclair y Pack (1992)				
Coenders, Espinet y Saez (2001)				
White y Mulligan (2002)				
Aguiló, Alegre y Sard (2003)				
Espinet <i>et al.</i> (2003)				
Monty y Skidmore (2003)				
Espinet y Fluvà (2004)				
Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005)				
Mangion, Durbarry y Sinclair (2005)				
Thrane (2005)				
Rigall-I-Torrent y Fluvà (2007)				
Thrane (2007)				
Andersson (2010)				
Chen y Rothschild (2010)				
Hung, Shang y Wang (2010)				
Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)				
Abrate, Capriello y Fraquelli (2011)				
Juaneda, Raya y Sastre (2011)				(*)
Lee y Jang (2011)				
Rigall-I-Torrent y Fluvà (2011)	(*)		(*)	(*)
Alegre, Cladera y Sard (2012)				
Roselló y Riera (2012)				
Saló <i>et al.</i> (2012)				
Schamel (2012)				
De la Peña <i>et al.</i> (2016)				

(\*) Primero realizan la transformación Box-Cox para probar la idoneidad de la forma funcional.

Elaboración propia

Coenders, Espinet y Saez (2001) utilizan modelos de trayectoria latente<sup>8</sup>, con objeto de estimar el nivel de precios y estacionalidad de cada zona, controlando por las diferencias en las características de los hoteles de cada zona. Por último, Espinet *et al.* (2003) y también Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) utilizan un modelo de efectos aleatorios. Mientras que Li, Ghose e Ipeiotis (2008) utilizan un modelo de datos en panel con efectos fijos.

<sup>8</sup> Los modelos de trayectoria latente permiten que cada individuo tenga su propia curva de evolución en función del tiempo, sin asumir que la intersección o pendiente de la curva sea igual para todos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

El objetivo de nuestro trabajo es analizar la relación entre precios y atributos desde diferentes perspectivas, y en su desarrollo procedemos en dos fases. La primera orientada a determinar qué atributos son más importantes a la hora de explicar el precio de los paquetes y la segunda encaminada a establecer tal relación, es decir, a determinar cómo contribuye cada atributo o agrupaciones de éstos a la formación de ese precio. De este modo, el trabajo no se centra tanto en efectuar un análisis de precios hedónicos tradicional que proporcione los precios implícitos de los atributos finalmente incorporados en el modelo, sino, en primer lugar y como paso previo, proponer diversas alternativas que gestionen de forma adecuada un problema detectado en la revisión de la literatura existente: la selección de atributos y, en segundo lugar establecer relaciones entre los precios y los atributos más allá de las proporcionadas por el análisis hedónico.

Tal y como hemos señalado en el Capítulo 1, la selección de atributos que forman parte del modelo y que por tanto se utilizan para tratar de explicar los precios observados, se realiza principalmente de manera dirigida, es decir, incorporando en el modelo aquellos atributos que de forma específica se quieren analizar (Hartman, 1989; Carvell y Herrin, 1990) o en base a trabajos previos (Coenders, Espinet y Saez, 2001; Espinet y Fluvià, 2004; Thrane, 2005; Thrane, 2007; Chen y Rothschild, 2010; Hung, Shang y Wang, 2010). Y muy pocos trabajos realizan una selección previa de los atributos considerando la capacidad a priori de los mismos para predecir los precios. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento sólo Mangion, Durberry y Sinclair (2005) identifican previo al análisis hedónico qué atributos podrían agruparse, Abrate, Capriello y Fraqueli (2011) estiman endógenamente los atributos a incorporar en el modelo mediante el uso de ecuaciones simultáneas y, Hernández, Suarez-Vega y Santana-Jiménez (2016) emplean *stepwise*<sup>9</sup> y algoritmos genéticos para seleccionar de forma conjunta los atributos que formarán parte del modelo de precios hedónicos.

Aunque la selección de atributos de manera no automática, sino en base al conocimiento previo sobre el ámbito de estudio, es hasta cierto punto lo deseable, en nuestro caso, no existen argumentos, más allá de los resultados obtenidos en investigaciones anteriores que nos permita a priori establecer qué atributos introducir en el modelo y cuáles no, de entre la cantidad de ellos disponibles. Además, debe tenerse en cuenta que la mayoría de los trabajos previos tienen un ámbito de estudio geográfico diferente al nuestro y como señala Papatheodorou (2002) y Hernández, Suárez-Vega y Santana-Jiménez (2016), el ámbito

<sup>9</sup> Procedimiento que como veremos en este capítulo está totalmente desaconsejado.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

territorial influye en los resultados y en la comparativa entre ellos. Además, la localización es una variable muy relevante y altamente significativa en los trabajos previos para explicar cambios en los precios de un mismo bien o servicio, por tanto, no existe una base sólida sobre la que sustentar la elección de atributos en base a su uso previo por otro investigador para una muestra diferente no sólo en término de periodo de estudio sino geográfico. A este respecto, Lee y Jang (2011) advierten que los trabajos realizados no son comparables entre sí por depender los resultados tanto de la especificación del modelo en sí (forma funcional y atributos considerados) como de la muestra sobre la que se han obtenido los mismos.

En este estudio proponemos acercarnos al problema de la selección de atributos desde dos vertientes. Por un lado, desde una perspectiva más metodológica, se hará uso de diferentes procedimientos de selección automática de atributos; así, para la selección del conjunto de atributos que generan el mejor resultado se utilizarán tres procedimientos metodológicamente diferentes:

- Algoritmos de búsqueda heurística: Algoritmos genéticos.
- Regresión regularizada: LASSO y regularización por red elástica.
- Aprendizaje automático (*learning machine*): Árboles de decisión ensamblados (*Random Forests*<sup>10</sup>).

Dada la naturaleza de los datos, nos enfrentamos a lo que se conoce en estadística como un problema  $p \gg N$ <sup>11</sup>, es decir, disponemos de pocas observaciones (N) y un gran número de atributos (p). Por lo que, además de utilizar diferentes procedimientos de selección automática de atributos, que pueden estar sometidos a la crítica genérica que reciben las técnicas estadísticas complejas de no considerar la naturaleza de las variables ni su significación económica, se propone reducir el número de atributos formando cestas de atributos que se configuran en base a lo expuesto en el capítulo anterior. Esta metodología, no ha sido empleada hasta ahora en el análisis de precios hedónicos y podría ser una alternativa al uso de técnicas de reducción de variables tradicionales como el Análisis de Componentes Principales o el Análisis Factorial, o la creación de grupos de atributos por medio de Análisis Clúster, que son las técnicas que más se asemejan por su solución a nuestra propuesta.

En definitiva, abordando la primera fase de investigación, determinar qué variables son

<sup>10</sup> Que algunos han castellanizado como *Selvas Aleatorias* o *Bosques Aleatorios*.

<sup>11</sup> Véase el capítulo 18 de Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) para un desarrollo amplio del problema y sus posibles soluciones.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

relevantes, somos capaces de hacer frente la segunda, determinar cómo contribuye cada atributo o agrupación de éstos a la formación del precio, que se trabaja desde tres perspectivas:

- (1) sin reducir la dimensión de las variables, empleando algoritmos genéticos para estimar el valor de los coeficientes de todos los atributos,
- (2) empleando sólo las variables identificadas como relevantes, y
- (3) por medio del concepto de cestas de atributos

De este modo, el objetivo de este capítulo es introducir brevemente los procedimientos estadísticos que se han empleado para la obtención de los resultados que se presentarán y discutirán en el Capítulo 3. En este sentido, hay que tener en cuenta que estas técnicas relativamente complejas son desde la perspectiva de nuestro análisis, simples herramientas para la consecución de los objetivos que nos hemos marcado, y que entre esos objetivos no está el averiguar qué técnica se adapta mejor a las circunstancias del problema que trabajamos. Por tanto, la explicación sobre las mismas no será extensa y se pretende evitar en la medida de lo posible la formulación que se deriva de las mismas. El lector interesado puede encontrar en las referencias correspondientes todo el desarrollo teórico para profundizar en cada una de ellas.

Así, en el epígrafe 2.1 se introducen de forma general los objetivos y procedimientos de la selección automática de variables y se analizan brevemente las tres técnicas que se aplicarán en el análisis empírico, además se presentan otras posibles técnicas que abordan el problema de la reducción de variables, así como los procedimientos de validación empleados usualmente cuando se aplican este tipo de técnicas. En el epígrafe 2.2 se desarrolla la propuesta de formación de cestas de atributos y se presentan diferentes alternativas para el cálculo del valor de las mismas. Por último, en el epígrafe 2.3 se describen brevemente los procedimientos para detectar observaciones anómalas o influyentes que afectan a los resultados obtenidos y que requieren ser identificadas y tratadas de forma especial para un mejor ajuste del modelo.

### 2.1. Procedimientos de selección automática de variables

Los procedimientos de selección automática de variables<sup>12</sup> tratan de seleccionar el mejor subconjunto de variables con la finalidad de explicar los datos de la manera más simple

<sup>12</sup> Para profundizar en estos procedimientos se puede consultar: Miller (2002), Weisberg (2005) y Hastie, Tibshinari y Friedman (2009).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

posible, para no malgastar grados de libertad en variables innecesarias que añaden ruido a la estimación y que pueden causar colinealidad. Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) apuntan dos motivos para promover la reducción de variables en un modelo, por un lado, para mejorar la precisión de las predicciones de los modelos de regresión lineal, reduciendo algunos coeficientes o estableciendo su valor en cero, es decir, sacrificando un poco de sesgo con el fin de reducir la varianza de los valores predichos; y por otro, para facilitar la interpretación del modelo, es decir, para obtener una visión general del mismo a costa de prescindir de pequeños detalles. Igualmente, Kursu y Rudnicki (2010) señalan que trabajar con conjuntos de características de gran tamaño tiene dos inconvenientes, uno menor y puramente técnico que se traduce en la necesidad de emplear más recursos para la estimación del modelo y su posible uso para predicción, y otro más importante que afecta directamente a la precisión de las estimaciones que empeoran si el número de variables es significativamente superior al óptimo.

En la actualidad, con la proliferación de información detallada en todos los ámbitos, los procedimientos de selección de atributos se han vuelto aún más importantes. Cada vez se dispone de más información sobre un mismo conjunto de observaciones, que hace inviable construir modelos que proporcionen información relevante utilizando todas las variables disponibles. Generalmente, la mayoría de esas variables son irrelevantes para la clasificación o identificación de los sujetos, el establecimiento de asociaciones significativas o la predicción (Silipo *et al.*, 2014). El problema reside en que, obviamente, se desconoce a priori la relevancia de las variables. En este sentido, se han diseñado un gran número de procedimientos y algoritmos para reducir las variables a un tamaño manejable, detectando cuáles son “importantes” y cuáles “superfluas” o “innecesarias”.

Además de los métodos de selección automática que pasaremos a introducir brevemente en este epígrafe, la selección de variables puede realizarse por parte del propio investigador en base al conocimiento del problema y la teoría que sustenta el mismo. En nuestra opinión, este aspecto es fundamental, y ambos métodos: automáticos y basados en el conocimiento, deberían complementarse. En el caso concreto de nuestra investigación, si nos atenemos a lo señalado en el marco teórico desarrollado en el Capítulo 1, se deberían incluir todos los atributos de los establecimientos que generen coste y/o proporcionen utilidad. Atendiendo a este criterio, todos los atributos que forman nuestra muestra de estudio de algún modo cumplen el criterio y deberían ser incluidos en el modelo, por lo que se mantiene el problema de disponer de observaciones insuficientes para el número de atributos que se deben

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

considerar. Aún en el caso de disponer de observaciones suficientes, se sigue manteniendo el interés de determinar qué atributos son relevantes.

La selección de variables a través de procedimientos estadísticos puede abordarse desde una perspectiva univariante o multivariante. Desde una perspectiva univariante la selección consiste en examinar cada atributo individualmente y evaluar cómo de fuerte es su relación con la variable dependiente. En general, no se recomienda llevar a cabo la selección de variables sólo desde esta perspectiva, ya que, aunque nos ayudan a entender mejor los datos, las relaciones que se observan de forma univariante no tienen por qué mantenerse cuando las variables se consideran en su conjunto, por las interrelaciones entre ellas.

El estadístico más frecuentemente utilizado para medir la relación entre dos variables numéricas es el coeficiente de correlación de Pearson. Sin embargo, dado que, en nuestro análisis, como veremos en el Capítulo 3, la variable dependiente no cumple la condición de normalidad y que las variables explicativas son categóricas, se debe emplear un test no paramétrico: el test de Kruskal-Wallis<sup>13</sup> que nos permite determinar si la distribución de la variable dependiente es significativamente diferente cuando el atributo está presente o no.

En esta línea, puede ser interesante, en vez de calcular la significación estadística de la relación variable dependiente-atributo, medir la fuerza de tal asociación, si la hubiese. Para ello se puede emplear el coeficiente de correlación intraclase (CCI) de Fisher (1921), que describe como de parecidas son las observaciones dentro de un mismo grupo:  $CCI = \sigma_{\alpha}^2 / (\sigma_{\alpha}^2 + \sigma_{\varepsilon}^2)$ , donde  $\sigma_{\alpha}^2$  es la varianza de los valores observados dentro del grupo y  $\sigma_{\varepsilon}^2$  es la varianza del error de todas las observaciones.

Otro estadístico, que mide la cantidad de información que una variable proporciona sobre otra, es el de información mutua<sup>14</sup>:

$$I(X, Y) = \sum_{x \in X} \sum_{y \in Y} p(x, y) \log \left( \frac{p(x, y)}{p(x)p(y)} \right)$$

Donde X e Y son las variables,  $p(x, y)$  es la función de probabilidad conjunta y  $p(x)$  y  $p(y)$  la función de probabilidad marginal de x e y, respectivamente.

La información mutua mide la información que ambas variables comparten, es decir, en qué medida el conocimiento que se tiene de una disminuye la incertidumbre acerca de la otra. Si las dos variables fuesen independientes, su información mutua sería cero. El problema está

<sup>13</sup> Propuesto por Kruskal y Wallis (1952). Se introduce brevemente el test en el Capítulo 3.

<sup>14</sup> Véase Cover y Thomas (2006).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

en que el estadístico no está normalizado, por lo que impide la comparación de diferentes pares de variables. Además, requiere que las variables sean discretas y el proceso de discretización afecta al resultado. Para resolver estos dos inconvenientes, se propone el uso del coeficiente de información máxima que busca la discretización óptima y toma valores en el rango  $[0,1]$ .

Por último, Simon y Tibshirani (2014) en respuesta al trabajo de Reshef *et al.* (2011) consideran que la distancia de correlación de Székely y Rizzo (2009) es una buena medida para calcular la dependencia entre dos variables, y supera los problemas de la correlación de Pearson para la que un valor nulo no implica independencia.

Sin embargo, tal y como adelantamos, el enfoque multivariante, donde las variables se seleccionan considerando que existen otras variables en la muestra, es preferible. Un conjunto de modelos ampliamente extendido para determinar ordenadamente los atributos más relevantes se enmarca en el aprendizaje automático, de los cuáles emplearemos en este trabajo el *Random Forests*. También pueden seleccionarse las características más relevantes utilizando procedimientos clásicos como los modelos de regresión. Si los atributos del modelo se encuentran en la misma escala, las características más importantes serán las que presenten coeficientes estimados más altos, mientras que los atributos menos importantes tendrán coeficientes próximos a cero. Esta aproximación funciona bien si se tienen muchas observaciones en comparación con el número de atributos a considerar y éstos no están muy correlacionados entre sí. Este no es el caso de nuestros datos, pero, aun así, se puede utilizar un procedimiento similar al de la regresión lineal simple: la regresión regularizada o regularización.

La regularización es un método que añade restricciones o penalizaciones a un modelo con la finalidad de evitar su sobreajuste y mejorar su generalización. En la regularización, a la función de pérdida tradicional, en el caso de regresión lineal, a la suma de los errores al cuadrado, se le añade un término que, generalmente en los modelos de regresión, es la norma  $L_1$  o  $L_2$  con una ponderación ajustable  $\lambda$  que especifica el tamaño de la regularización, así para  $\lambda=0$  estaríamos ante un modelo no regularizado. Finalmente, también el uso de algoritmos genéticos puede considerarse como un procedimiento multivariante de determinación de atributos relevantes.

De forma genérica, los procedimientos de selección constan de dos elementos: (1) el criterio numérico que determina la calidad de cualquier subconjunto de variables dado y que, por

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



tanto, determina la inclusión o eliminación de variables al subconjunto óptimo y (2) el algoritmo de búsqueda del mejor subconjunto de variables.

En relación al criterio que determina la inclusión/eliminación de las variables, como los procedimientos iniciales eran de tipo *stepwise*<sup>15</sup>, se comenzó utilizando como criterio de selección la significación individual de las variables medidas a través del p-valor del test de significación individual. Esta elección era acorde con el procedimiento en sí, que proponía evaluar la inclusión/eliminación de las variables en el modelo de una en una, por tanto, una medida como la de significación individual parecía apropiada. Además, un p-valor bajo indica que la relación entre el regresor y la variable explicada no es, para los datos analizados, casual. Sin embargo, la eliminación de las variables menos significativas hace aumentar falsamente la significación de las variables que se mantienen en el modelo. En general, la significación estadística no es un buen criterio para determinar si una variable debe incluirse o no en el modelo, hay que tener en cuenta, que los test de significación individual no fueron diseñados para seleccionar variables. En concreto, Harrell (2015) explica alguna de las razones por las que el criterio de la significación individual no aborda adecuadamente el problema de selección.

En busca de una forma de valorar el modelo en su conjunto, se han ido proponiendo otras medidas, parece lógico que como alternativa a la significación individual se proponga un estadístico que mida la significación conjunta del modelo, como puede ser el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_a$ ) o la suma de los residuos al cuadrado (RSS, *Residual Sum of Squares*)<sup>16</sup> como criterios para seleccionar el mejor modelo. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) se calcula como<sup>17</sup>:  $(ESS/TSS) = 1 - (RSS/TSS)$ , y el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_a$ ) como:  $1 - \left[ \frac{(1-R^2)(N-1)}{(N-p-1)} \right]$ .

Se ha comprobado que la adición de variables hace disminuir la suma de residuos al cuadrado (RSS) y por tanto aumentar el valor del coeficiente de determinación. Así, el criterio de elegir el modelo con el mayor coeficiente de determinación o menor RSS nos lleva a preferir

<sup>15</sup> Este método abarca diferentes procedimientos (*forward selection*, *backward elimination* y *stepwise regression*) que adolecen de algunas limitaciones importantes, entre las que destacan que no se garantiza que el subconjunto finalmente elegido sea el óptimo; los p-valores, los coeficientes de las variables y el coeficiente de determinación están sesgados, y presenta problemas graves en presencia de multicolinealidad (Altman y Andersen, 1989; Derksen y Keselman, 1992; Harrell, 1996; Tibshirani, 1996); por lo que en general están desaconsejados independientemente del criterio utilizado para determinar la inclusión de una variable o no en el modelo.

<sup>16</sup>  $RSS = \sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2$

<sup>17</sup> Donde ESS (*Explained Sum of Squares*) es:  $ESS = \sum_i (\hat{y}_i - \bar{y})^2$  y TSS (*Total Sum of Squares*) es la suma total de cuadrados:  $TSS = RSS + ESS = \sum_i (y_i - \bar{y})^2$ , que es proporcional a la varianza de los datos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

modelos con un mayor número de variables. Se trata de buscar un equilibrio entre el ajuste del modelo y el tamaño del mismo. De esta forma, llegamos a los denominados criterios de información, que penalizan la complejidad del modelo, al considerar el número de variables en el mismo<sup>18</sup>. Destacan el Criterio de Información de Aikake (AIC, *Aikake Information Criterion*) de Sakamoto, Ishiguro y Kitagawa (1987) y el Criterio de Información de Bayes (BIC, *Bayes Information Criterion*) de Schwarz (1978) que se definen de forma genérica como:  $AIC = -2 \cdot \ln(L) + 2p$ , y  $BIC = -2 \cdot \ln(L) + p \cdot \ln(N)$ . Donde  $\ln$  es el operador logaritmo natural,  $L$  es el valor máximo de la función de verosimilitud del modelo,  $p$  es el número de variables del modelo incluido el término independiente y  $N$  el número de observaciones. Para el caso de la regresión lineal:  $AIC = N \cdot \ln(RSS/N) + 2p$  y  $BIC = N \cdot \ln(RSS/N) + p \cdot \ln(N)$ .

Así pues, en ambos casos se prefieren valores más pequeños del criterio y eso se consigue con menores residuos y menores variables explicativas. La diferencia fundamental entre ambos criterios, es que el BIC penaliza más los modelos de mayor tamaño que el AIC, por tanto, tiende a preferir modelos más parsimoniosos en comparación con el AIC (Weisberg, 2005). Además, el AIC se revela como más adecuado si el objetivo del análisis es la predicción, mientras que el BIC es mejor en la búsqueda de un modelo parsimonioso que explique la variable dependiente (Burnham y Anderson, 2004).

Un último criterio que resulta de utilidad es el basado en el estadístico  $C_p$  de Mallows, propuesto por Mallows (1973), que se define como  $\left(\frac{RSS_p}{\hat{\sigma}^2}\right) + 2p - N$ , donde  $RSS_p$  es la suma de residuos al cuadrado del modelo con  $p$  variables y  $\hat{\sigma}^2$  es el error cuadrático medio del modelo con todas las variables (Weisberg, 2005). Este estadístico trata de prevenir el sobreajuste del modelo, aunque en determinados casos no se garantiza que el modelo resultante no esté sobreestimado. Se prefiere el modelo con menor  $p$  y menor valor de este estadístico.

En definitiva, existen multitud de criterios entre los que elegir y el criterio elegido debe ser acorde con el objetivo de la selección de variables. Así, si en vez de analizar la simple asociación entre las variables, queremos elegir un modelo para la predicción, se puede utilizar como criterio minimizar el error de clasificación o minimizar el área bajo la curva (AUC, *Area Under the Curve*) ROC (*Receiver Operating Characteristic*), tal y como

<sup>18</sup> Sin embargo, algunos autores como Harrell (2015) consideran que, en el ámbito de la selección de variables y para el modelo lineal, los criterios de información no suponen ninguna mejora respecto a los p-valores, porque, aunque conceptualmente sean criterios diferentes, al menos operacionalmente están relacionados.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

proponen Beyene *et al.* (2009). Cuando, en cambio, el objetivo es analizar la asociación, nos preocuparemos más por obtener buenas estimaciones de los coeficientes.

En relación a los algoritmos de búsqueda del modelo óptimo, hay que considerar que, en teoría todos los posibles modelos deberían testarse y elegir el mejor en base a algún criterio. Sin embargo, en la práctica analizar todos los posibles modelos puede ser una tarea inabarcable, si se dispone de  $p$  variables explicativas es posible formar  $2^p$  modelos, así, por ejemplo, para 10 variables explicativas se tendrían que analizar 1024 modelos, y para 20 variables explicativas el número de modelos a analizar sería superior a 1 millón. De esta forma se han habilitado diferentes procedimientos que permiten elegir el mejor modelo sin necesidad de testarlos todos.

Según John, Kohavi y Pflieger (1994), obviando los métodos que incorporan por sí mismos la selección de características como la regresión regularizada o el *Random Forests*, los procedimientos para reducir el número de variables se pueden clasificar en dos grupos: (1) los procedimientos envolventes (*wrapper*) o basado en modelos que son algoritmos de búsqueda que añaden y eliminan los atributos para encontrar la combinación óptima de ellos que maximice el desempeño del modelo, entre estos procedimientos podemos citar los algoritmos genéticos, la eliminación recursiva de características o el recocido simulado (*simulated annealing*)<sup>19</sup>; en estos procedimientos la selección se realiza a la vez que la estimación del modelo (Chizi y Maimon, 2006). Y (2) los procedimientos de filtrado que evalúan la relevancia de las características fuera del modelo a través de algún estadístico y después analizan el modelo sólo con las características que han superado el criterio establecido<sup>20</sup>.

En cualquiera de los casos se recomienda evitar la selección usando como criterio la significación individual (p-valor), el coeficiente de determinación ( $R^2_a$ ) o el criterio de información de Aikake (AIC) que no se encuentran entre las mejores alternativas, y utilizar procedimientos de validación cruzada y *bootstrapping*.

En general no existe acuerdo acerca de que procedimiento de selección de atributos es mejor; diversos trabajos se han dedicado a comparar los diferentes procedimientos y no parece existir consenso, salvo en que hay que evitar los procedimientos de selección a pasos. Así,

<sup>19</sup> Propuesto de forma independiente por Kirkpatrick, Gelatt y Vecchi (1983) y Černý (1985), es un algoritmo de búsqueda meta-heurística que permite encontrar una buena aproximación al valor óptimo de una función.

<sup>20</sup> Kohavi y John (1997), Kudo y Sklansky (2000) y Saeys, Inza y Larrañaga (2007) hacen una revisión de estos procedimientos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

por ejemplo, Fu (1998), compara la regresión *bridge*<sup>21</sup> considerando  $\gamma \leq 1$ , con mínimos cuadrados ordinarios (MCO):  $\lambda=0$ , LASSO:  $\gamma=1$  y *ridge*  $\gamma=2$ , encontrando que la regresión *bridge* es mejor; Örkücü (2013) encuentra que los algoritmos genéticos clásicos superan a los procedimientos *stepwise* y a su vez propone un método heurístico híbrido que supera en resultados a ambos; Van der Borgh, Verbeke y van Vlijmen (2014) encuentra que los resultados son mejores utilizando algoritmos genéticos que LASSO.

### 2.1.1. Algoritmos genéticos

Los algoritmos genéticos se originan a raíz del trabajo de Holland (1975) y se suelen utilizar en problemas de búsqueda y optimización de parámetros (Gestal *et al.*, 2010), de forma que, por ejemplo, empleando algoritmos genéticos podemos optimizar los modelos lineales que elijan las variables explicativas más valiosas para la explicación global de la variable dependiente. Según indica Goldberg (1989) los algoritmos genéticos son procedimientos de búsqueda basados en la mecánica de la selección natural. Para alcanzar la solución se parte de un conjunto inicial de individuos denominado población, que se genera aleatoriamente, cada uno de estos individuos representa una posible solución al problema, que siguiendo los principios de la selección natural van evolucionando y generándose nuevas soluciones que, se espera, mejoren las anteriores.

Así, cada individuo se representa por una secuencia de ceros y unos (genes), que representa si la variable se considera (1) o no (0) en el modelo. Para analizar el modelo se eligen aleatoriamente los individuos de la población, es decir, se eligen diferentes posibles subconjuntos de variables a considerar en la regresión. Y a partir de esta población inicial se van creando generaciones de individuos por medio de operadores de selección y de reproducción: cruce y/o copia. Se terminan de generar nuevas poblaciones cuando el proceso alcanza alguno de los criterios de parada fijados inicialmente<sup>22</sup>. Según Gestal *et al.* (2010) el proceso de generación se detiene cuando, bien se obtienen individuos que solucionan adecuadamente el problema, bien la población converge, esto es, cuando el 95% de la población tiene el mismo valor para un gen, o bien, se ha alcanzado el número de generaciones máximo especificado.

<sup>21</sup> La regresión *bridge* es una clase de regresión regularizada con función de penalización  $\sum|\beta_j|^\gamma$ .

<sup>22</sup> Este es el esquema básico del proceso de generación de individuos y de resolución de problemas, sobre el que existen multitud de variaciones según el modo en que se apliquen los cruces y/o las mutaciones, y como se especifique el paso a la siguiente generación.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

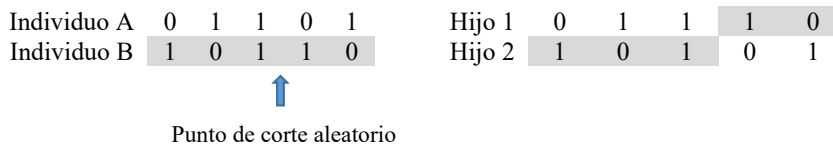
08/05/2017 11:07:05

Así, para obtener una nueva generación, es necesario, en primer lugar, seleccionar qué individuos participarán en el proceso de reproducción, es decir, se necesita especificar qué individuos van a poder reproducirse de la generación anterior. Según Gestal *et al.* (2010) si queremos imitar la selección natural, se debe dar más oportunidad de reproducción a los individuos más aptos, los que predicen mejor el modelo, pero no negar completamente la reproducción de los menos aptos, si no, en pocas generaciones, la población se volvería homogénea.

Los algoritmos de selección pueden ser probabilísticos, donde la elección de los individuos tiene un fuerte componente aleatorio, o determinísticos, cuando se asigna a cada individuo el número de veces que será elegido para reproducirse en base a su capacidad de ajuste del modelo. En la práctica, puede usarse una combinación de ambos, eligiendo un primer grupo de individuos considerando su aptitud y el segundo de manera aleatoria.

Una vez seleccionados los individuos se procede a realizar el cruce entre ellos, de modo que de cada dos individuos salen otros dos denominados hijos. En la fase de cruce se pueden aceptar todos los hijos generados: estrategia de cruce destructiva, aun cuando el cruce de genes haga que el hijo presente un ajuste peor que sus padres, o aceptar sólo aquellos hijos que mejoran a sus padres: estrategia de cruce no destructiva, es decir, que permiten la evolución de la especie. Hay diferentes algoritmos de cruce, el más sencillo es el de cruce de 1 punto, en el que se selecciona aleatoriamente un punto de corte que divide a cada individuo en dos partes que después se combinan entre ellas, dos a dos para generar dos nuevos individuos o hijos (Figura 2.1).

**Figura 2.1. Ejemplo de generación con cruce de 1 punto**



Elaboración propia

Otros algoritmos emplean más de un punto de cruce. En general, el cruce de dos puntos mejora el cruce de un punto, pero, sin embargo, elegir más de dos puntos no favorece ni el rendimiento del algoritmo ni su resultado (Gestal *et al.*, 2010). Otro algoritmo diferente en su concepción es el de cruce uniforme que, a través de la generación de una máscara de cruce, fija o variable, decide gen a gen si éste se va a heredar de un individuo o del otro (Figura 2.2).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: <b>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</b> En nombre de <b>ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO</b>	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
<b>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</b> En nombre de <b>SANDRA MORINI MARRERO</b>	28/04/2017 11:00:41
<b>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</b> En nombre de <b>ERNESTO PEREDA DE PABLO</b>	08/05/2017 11:07:05

Figura 2.2. Ejemplo de generación con cruce uniforme

		Máscara <sup>23</sup>	1	0	0	1	0
Individuo A	0	1	1	0	1		
Individuo B	1	0	1	1	0		
		Hijo 1	0	0	1	0	0
		Hijo 2	1	1	1	1	1

Elaboración propia

Para el caso de variables con valor numérico, pueden emplearse otros cruces, por ejemplo, que el nuevo individuo tenga como valor de cada gen el valor medio de los genes de los padres, que tiene como problema que solo permite generar un individuo. Si deseamos obtener dos individuos de cada par de la generación anterior, podemos calcular la diferencia en cada gen entre los padres y sumar dicha diferencia al valor más alto del gen en los padres, para obtener un primer individuo y restarla al valor más bajo del gen en los padres para obtener un segundo individuo. Así, por ejemplo, para unos padres con valor en un gen 10 y 8, la diferencia sería 2 y obtendríamos dos hijos, uno con valor  $10+2=12$  en el gen y otro con valor  $8-2=6$ .

Además del proceso de cruce, se pueden generar algunos individuos de la nueva generación por medio de la copia directa de individuos de la generación anterior. Este procedimiento se denomina elitismo, y consiste en copiar al mejor o mejores individuos de cada generación en la siguiente para evitar su pérdida y garantizar así que al menos los resultados de la nueva generación serán tan buenos como los de la anterior. Finalmente, hay que considerar que los individuos generados pueden sufrir lo que se denomina mutación, por medio de la cual se cambian aleatoriamente uno o más genes de un individuo o grupos de ellos una vez que son creados. Por último, faltaría por especificar la función de evaluación a través de la cual se evalúa si los individuos de la población son buenas soluciones del problema planteado.

### 2.1.2. Regresión regularizada: LASSO y regularización por red elástica

La regularización por red elástica (*Elastic Net Regularization*) de Zou y Hastie (2005) es un método de regresión regularizada que surge de combinar la regresión *ridge* de Hoerl y Kennard (1970) y el método LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*) de Tibshirani (1996) con el fin de aprovechar las ventajas que tiene cada método.

La regresión *ridge* se originó como un procedimiento para tratar con la inestabilidad de las estimaciones de los coeficientes de los modelos lineales bajo colinealidad. Mientras que el

<sup>23</sup> Para el Hijo 1, el valor 1 en la máscara indica coger el valor de ese gen del Individuo A y el valor 0 cogerlo del Individuo B y para el Hijo 2, el valor 1 en la máscara indica coger el valor de ese gen del Individuo B y el valor 0 cogerlo del Individuo A.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

método LASSO se propuso como un procedimiento de selección de variables que fuerza a que algunas variables explicativas sean cero mientras proporciona buenas estimaciones de los coeficientes del resto de regresores, generando así soluciones parsimoniosas que implícitamente indican cuales son las características más relevantes. La principal diferencia entre la regresión *ridge* y LASSO es el término de penalización<sup>24</sup> que usan. La regresión *ridge* usa como penalización  $L_2$  que penaliza más los coeficientes más altos en comparación con los más bajos, esto permite contraer o reducir los coeficientes proporcionando mayor estabilidad. Sin embargo, esta reducción no permite que los coeficientes sean cero, mientras que el método LASSO que emplea una penalización  $L_1$  en los coeficientes de regresión favorece soluciones donde muchos parámetros son cero, de forma que los coeficientes no nulos acompañan a las variables con mayor poder explicativo y favorece la selección dispersa de regresores<sup>25</sup>. Como contrapartida, la penalización  $L_1$  suele generar modelos inestables si hay atributos correlacionados, es decir, los coeficientes estimados varían significativamente incluso para pequeños cambios en los datos originales. En este caso, LASSO tiende a elegir aleatoriamente un atributo dentro de un grupo correlacionado<sup>26</sup>.

Para tratar con variables correlacionadas es mejor la regresión *ridge* que mejora los resultados de la regresión lineal. Cuando hay muchas variables correlacionadas, los coeficientes determinados por MCO muestran una gran varianza y su estimación puede estar sesgada en el sentido de que un coeficiente positivo de gran valor en una variable se puede cancelar por un coeficiente negativo de tamaño similar en otra variable relacionada con la primera. La regresión *ridge* al imponer una restricción al tamaño de los coeficientes solventa en parte este problema. En este método, los atributos correlacionados presentan valores de los coeficientes similares, generando modelos más estables y por tanto más útiles para la interpretación de las variables. Sin embargo, el método no es útil para determinar qué atributos son los más relevantes.

Diversos autores, como Fu (1998), han comparado ambos métodos encontrando que ninguno es superior al otro en términos de poder de predicción, sin embargo, en términos de selección

<sup>24</sup> En los procedimientos de regresión penalizada, los términos  $L_1$  y  $L_2$  se refieren a penalizar, respectivamente, la norma  $L^1$  (valores absolutos) y la norma  $L^2$  (valores al cuadrado) del vector de soluciones de valores de los parámetros.

<sup>25</sup> Desde el punto de vista estadístico penalizaciones del tipo doble Pareto parecen mejores que las utilizadas en la regresión *ridge* o LASSO, porque no reducen los coeficientes que claramente no son cero, pero al ser no lineales son computacionalmente muy exigentes. Una alternativa intermedia puede ser utilizar una penalización basada en la distribución de Cauchy:  $\ln(\lambda^2 + \beta^2)$ .

<sup>26</sup> Wang *et al.* (2011) señalan que el método LASSO Aleatorio puede gestionar los dos inconvenientes más importantes del método LASSO original: 1) la existencia de muchas variables correlacionadas y 2) no poder seleccionar más variables que número de observaciones.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

de variables, el método LASSO es superior al permitir que los coeficientes sean nulos. Sin embargo, la regresión *ridge* supera al método LASSO cuando las variables explicativas están fuertemente correlacionadas.

Así, ambos métodos calculan el valor estimado de los coeficientes del modelo, minimizando conjuntamente la suma de los errores (diferencia entre el valor observado y el predicho por el modelo) al cuadrado y el término de penalización elegido ( $L_1$  o  $L_2$ ) que se pondera por un parámetro  $\lambda \geq 0$  que controla la cantidad de reducción<sup>27</sup>:

$$\hat{\beta}_{ridge} = \operatorname{argmin}_{\beta} \{ |y - X\beta|^2 + \lambda |\beta|^2 \}$$

$$\hat{\beta}_{LASSO} = \operatorname{argmin}_{\beta} \left\{ \frac{1}{2n} |y - X\beta|^2 + \lambda |\beta| \right\}$$

Como ejemplo de cómo funcionan ambos procedimientos y entender en qué forma afecta la penalización elegida cuando las variables están correlacionadas, reproducimos el presentado por Saabas (2014). Supongamos que la variable dependiente  $Y$  es explicada por dos regresores,  $X_1$  y  $X_2$ , fuertemente correlacionados. Supongamos que para establecer la relación entre las variables se proponen dos modelos lineales. El modelo I se especifica como  $Y = X_1 + X_2$  y el modelo II como  $Y = 2X_1 + 0 \cdot X_2$ . Bajo una penalización  $L_1$  ambos modelos son equivalentes en términos de penalización: para el modelo I la penalización es  $(1+1)\lambda = 2\lambda$ , y para el modelo II es  $(2+0)\lambda = 2\lambda$ . Sin embargo, bajo una penalización  $L_2$ , el modelo I tiene una penalización de  $(1^2+1^2)\lambda = 2\lambda$ , mientras que el modelo II tiene una penalización de  $(2^2+0^2)\lambda = 4\lambda$ .

La regularización por red elástica tiene en cuenta ambas penalizaciones, permite que los coeficientes sean cero y, por tanto, proporciona información sobre cuáles son los atributos más importantes, y gestiona adecuadamente la estimación bajo colinealidad entre las variables. Además, supera las limitaciones del método LASSO que cuando aborda un problema  $p \gg N$ , sólo ofrece soluciones para  $N-1$  regresores (Zou y Hastie, 2005)

La regularización por red elástica considera dos tipos de restricciones en los parámetros: (1) sobre el valor absoluto de los coeficientes estimados por el modelo, igual que LASSO, que permite la eliminación de variables en el modelo y (2) sobre los cuadrados de dichos coeficientes, igual que *ridge*, y que permite gestionar las variables correlacionadas. El

<sup>27</sup> Cuanto mayor es el valor de  $\lambda$  mayor es la reducción, en el caso de LASSO más variables toman coeficientes nulos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



parámetro  $\alpha$  controla el peso relativo de las dos penalizaciones<sup>28</sup>:  $L_2$  (*ridge*) y  $L_1$  (LASSO), de forma que el método es equivalente a LASSO para  $\alpha=1$  y a *ridge* para  $\alpha=0$ .

El método de red elástica, para obtener los valores estimados de  $\beta$ , trata de minimizar:

$$L(\lambda_1, \lambda_2, \beta) = |y - X\beta|^2 + \lambda_2|\beta|^2 + \lambda_1\|\beta\|_1;$$

es decir:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_{Elastica} &= \operatorname{argmin}_{\beta}\{|y - X\beta|^2 + \lambda_2|\beta|^2 + \lambda_1\|\beta\|_1\} \\ &= \operatorname{argmin}_{\beta}\{|y - X\beta|^2 + \lambda[(1 - \alpha)|\beta|^2 + \alpha\|\beta\|]\}\end{aligned}$$

Donde  $|\beta|^2 = \sum_{j=1}^p \beta_j^2$  y  $\|\beta\|_1 = \sum_{j=1}^p |\beta_j|$  y se define  $\alpha = \lambda_2 / (\lambda_1 + \lambda_2)$

Así, el procedimiento, igual que la regresión *ridge* y LASSO, es una extensión del método de MCO, donde se minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores predichos y reales (igual que en MCO), y se añade una penalización basada en el tamaño de los coeficientes estimados por el modelo.

En relación al parámetro  $\lambda$  algunos autores como Breiman *et al.* (1984), Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) o Krstajic *et al.* (2014) sugieren no utilizar el mejor valor, esto es el que genera un error promedio menor en la validación cruzada ya que este puede estar asociado a un óptimo puntual, sino lo que se denomina *lambda-1-desviación*, que es el valor de  $\lambda$  que genera un error como máximo una desviación típica mayor que el error del  $\lambda$  óptimo y que tiene menos regresores. Esto es así, porque el mejor modelo puede ser demasiado complejo o sobreajustar los datos, mientras que el modelo más parsimonioso tiene un error adicional asumible y es más sencillo.

Para Xu, Caramanis y Mannor (2012) el problema de este procedimiento surge al aplicarlo empíricamente y reside en que los parámetros estimados no son estables aun cuando se elijan los valores óptimos de  $\alpha$  y  $\lambda$ , es decir, no existe una solución óptima única. Para solucionar este problema de inestabilidad de los coeficientes se suelen proponer técnicas de aprendizaje automático como el *Random Forests* o regresiones de máquinas de vectores soporte (SVM, *Support Vector Machine*). También surgen como alternativa los denominados métodos de selección de todas las características relevantes que tiene como base los árboles de predicción del *Random Forests*, como el ACE (*Artificial Contrasts with Ensembles*) propuesto por Tuv *et al.* (2009) o *Boruta* propuesto por Kursa y Rudnicki (2010).

<sup>28</sup> Desde el punto de vista práctico se utiliza validación cruzada para determinar el mejor valor de  $\alpha$  y  $\lambda$ .

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

También se ha propuesto como alternativa el uso del procedimiento LASSO adaptado de Zou (2006) que trata de contrarrestar el sesgo de las estimaciones obtenidas por LASSO añadiendo pesos a los coeficientes<sup>29</sup>:

$$\hat{\beta}_{LASSO-adaptado} = \operatorname{argmin}_{\beta} \left\{ \frac{1}{2n} \|y - X\beta\|^2 + \lambda |w\beta| \right\}$$

La principal ventaja de este procedimiento frente a los anteriores es que se trata de lo que se denomina un procedimiento oráculo. Un estimador oráculo es consistente en la estimación de los parámetros y en la selección de variables, es decir, tiene las siguientes propiedades: (1) identifica el subconjunto correcto de atributos y (2) presenta una tasa de estimación óptima (Zou, 2006).

### 2.1.3. Aprendizaje automático: Random Forests

*Random Forests* es un procedimiento propuesto por Breiman (2001) que se enmarca dentro de los procedimientos de aprendizaje automático y que es útil para la selección de variables. La idea que subyace en este procedimiento es la de tratar de aproximar un problema relativamente complejo a través de la aplicación repetida de modelos sencillos y, proceder posteriormente a agregar los diferentes resultados obtenidos para obtener lo que se denomina un modelo agregado que pueda hacer frente a la complejidad de los datos. El modelo simple que sirve de base al *Random Forests* es el árbol de decisión.

Para construir un modelo agregado se puede: (1) promediar los coeficientes de los diferentes modelos lineales calculados o (2) obtener la predicción para cada uno de los diferentes modelos calculados y promediar dichas predicciones.

Hay tres procedimientos conocidos como meta-algoritmos que combinan los resultados de diferentes técnicas de aprendizaje automático en un único modelo o modelo agregado. La agregación puede realizarse con la finalidad de disminuir la varianza de la predicción: *bagging* (*bootstrap aggregating*), disminuir el sesgo: *boosting* o aumentar la fuerza predictiva: *stacking* o *ensemble*. Ninguno de estos algoritmos en sí es superior a los otros y la elección entre ellos depende de los datos y de los objetivos del análisis. Cada uno de estos algoritmos consta de dos pasos, el primero produce una distribución de modelos de aprendizaje automático sobre subconjuntos de los datos originales y el segundo combina esa distribución en un modelo agregado.

<sup>29</sup> Los pesos,  $w$ , pueden obtenerse de una estimación previa de los coeficientes,  $w_j = 1/|\beta_j|^\gamma$  (con  $\gamma > 0$ ) o por validación cruzada, y también pueden variar en función de  $\lambda$ . En el primer caso se penalizan más los coeficientes con estimaciones iniciales bajas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Así, el *bagging* entrena muchos modelos sencillos con un conjunto de datos diferentes que se generan por *bootstrapping* y, al final, los combina todos generando un único modelo fuerte; mientras que, el *boosting* entrena un modelo débil que va mejorando en cada paso por combinación, hasta obtener un modelo fuerte; en este procedimiento los subconjuntos no se crean aleatoriamente como en *bagging*, sino que dependen de los resultados previos, de forma que cada subconjunto nuevo contiene los atributos que no se consideran en los modelos previos. Por último, el *stacking* es similar al *boosting* pero se usa un modelo adicional para determinar los modelos que obtienen buenos resultados y los que no (Hastie, Tibshirani y Friedman, 2009).

En concreto, *Random Forests* utiliza el *bagging* para agregar árboles de decisión simples. El método genera un conjunto grande de árboles de regresión independientes que estima sobre submuestras de la muestra de entrenamiento y elige aquellos atributos que aportan más información en el conjunto de árboles generados. Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) señalan que aunque en regresión se recomienda que el número de atributos a considerar en cada árbol sea  $p/3$ , donde  $p$  es el número total de atributos en el análisis, y que el número mínimo de nodos sea 5, los valores óptimos de estos dos parámetros dependen de los datos analizados y que por tanto, no deberían fijarse a priori sino tratar de optimizarlos.

Aquellos atributos que son seleccionados muchas veces como los que proporcionan más información para subdividir la muestra, se eligen y se genera un árbol ensamblando toda la información individual y se calcula la puntuación de cada variable, considerando el número de veces que ha sido seleccionada la misma y en qué nivel del árbol. Esta puntuación indica qué atributo tiene mayor poder de predicción en relación con el resto.

Otra característica importante de *Random Forests* es el uso de muestras *out-of-bag* (OOB). Para cada observación, se construye su predictor promediando sólo los árboles en que esa observación no formaba parte de la submuestra. Como señalan Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) el error de estimación de OOB es casi idéntico al que se obtiene por validación cruzada, por lo que el procedimiento puede realizarse también por validación cruzada, dando por finalizado el entrenamiento cuando el error OOB se estabilice.

Por tanto, el método de *Random Forests* consiste en agrupar la información obtenida de la aplicación de árboles de decisión simples, donde cada nodo es una variable que divide la muestra en dos de forma que cada observación con valores de la variable dependiente similares se asigna al mismo subgrupo. La medida empleada para elegir la formación óptima de los subgrupos se denomina impureza, que en el caso de los árboles de regresión es la

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

varianza. Para cada árbol y variable del modelo se calcula cuánto disminuye la impureza del nodo, y se ordenan las variables de acuerdo al promedio del descenso de impureza proporcionado.

Strobl *et al.* (2007) señalan que la popularidad del procedimiento *Random Forests* se basa en su capacidad de tratar con problemas  $p \gg N$  y en la medida de la importancia de los atributos que proporciona. Sin embargo, precisamente cuando el objetivo del análisis es la selección de variables más que la predicción, es importante que la importancia de cada atributo no esté afectada por el resto de características y Strobl *et al.* (2007) encuentran que el procedimiento no cumple con este requisito, las medidas de importancia de las variables están afectadas por el número de categorías y la escala de medida de las variables explicativas. En nuestro caso, esta limitación no aplica, al ser todos nuestros regresores variables dicotómicas. Por otra parte, Saabas (2014) advierte que cuando existen dos o más atributos correlacionados, el modelo elige uno de ellos y una vez que lo hace, la importancia de los otros se reduce. Esto no supone ningún problema si el objetivo de la selección de atributos es reducir la dimensionalidad del modelo, pero es de suma importancia si el objetivo es determinar las variables relevantes, ya que sólo muestra una variable de todas las que forman el grupo de variables correlacionadas entre sí, mientras que todas son en la práctica igual de importantes. Según Saabas (2014) este comportamiento ante la existencia de correlación entre las variables no es exclusivo de este procedimiento, cuyo efecto puede reducirse, aunque no eliminarse totalmente, mediante la elección aleatoria de características en cada nodo.

#### 2.1.3.1. Selección de todas las variables relevantes

El objetivo eminentemente práctico de la reducción de atributos señalado a comienzos de este epígrafe, en opinión de Kursá y Rudnicki (2010), oculta un problema más interesante que consiste en la identificación de todos los atributos que son relevantes para el estudio. Es decir, encontrar todos los atributos relevantes en vez de únicamente los no redundantes es, por sí mismo, de gran utilidad, sobre todo si estamos interesados en entender realmente la relación entre las variables explicativas y la explicada, que es precisamente nuestro objetivo.

El problema con estos procedimientos es que no puede utilizarse la precisión en la estimación, clasificación o predicción como criterio para seleccionar o rechazar una variable. La pérdida de precisión cuando se elimina la variable del conjunto es suficiente para considerar la variable importante, pero si la eliminación de la variable no conlleva pérdida de precisión, la variable no puede considerarse irrelevante.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Los procedimientos que tratan de dar respuesta a este problema de búsqueda se enmarcan, como el *Random Forests*, en el ámbito del aprendizaje automático. En general, los modelos de aprendizaje automático buscan un equilibrio para no ajustarse en exceso a la submuestra de aprendizaje y perder habilidad para hacer frente a datos no empleados en la determinación del modelo. Una forma de conseguir esto es minimizar el número de variables que se utilizan en el modelo y emplear sólo las que proporcionan más información. Tal y como se señaló con anterioridad esto puede conseguirse por dos vías: (1) realizando una selección previa o filtrado o (2) realizando la selección junto con la estimación.

En concreto, el algoritmo *Boruta* de Kursa y Rudnicki (2010) es un procedimiento envolvente construido sobre el modelo *Random Forests* de Breiman (2001), basado en una extensión de la propuesta de Stoppiglia *et al.* (2003). El algoritmo añade aleatoriedad a los datos creando copias barajadas de todas las características a las que denomina características o atributos sombra; sobre esta muestra ampliada aplica *Random Forests* y mide la importancia de cada atributo usando alguna medida como el descenso medio de la precisión; en cada iteración comprueba si un atributo real tiene mayor importancia que su mejor atributo sombra y va eliminando aquellos que se manifiestan como no importantes. El algoritmo finaliza cuando todos los atributos son confirmados como importantes o rechazados o se alcanza el límite de iteraciones.

Según Kursa y Rudnicki (2010) la diferencia de este algoritmo con respecto a otros algoritmos de selección de atributos reside en que estos últimos siguen procedimientos de minimización del error que puede conducir a un subconjunto de atributos que deje fuera algunos atributos importantes, mientras que *Boruta* encuentra todos los atributos que pueden ser relevantes.

#### 2.1.4. Otros métodos de reducción de variables

Una posible solución cuando se tiene un gran número de variables muy correlacionadas es generar un pequeño número de combinaciones lineales de las variables iniciales y usar esas combinaciones en la regresión como variables explicativas o regresores. En este sentido, uno de los métodos clásicos de reducción de variables es el Análisis de Componentes Principales<sup>30</sup>, que usa una transformación ortogonal para mover las  $N$  coordenadas originales del conjunto de datos a un nuevo conjunto de coordenadas que se denominan componentes principales; como resultados de esa transformación, el primer componente principal es el

<sup>30</sup> Véase Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) para más información sobre este procedimiento.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

que recoge la mayor varianza o variabilidad de los datos, y cada uno de los siguientes componentes tienen la mayor varianza posible bajo la restricción de que no están correlacionados (son ortogonales) con los componentes previos. De este modo, al aplicar el análisis de componentes principales se reduce la dimensionalidad del conjunto de datos, al elegir un conjunto de variables que explican la mayor parte de la variación de los datos. A la hora de implementar este procedimiento hay que tener en cuenta que los valores de las variables deben normalizarse, dado que el método es sensible a la escala relativa de las variables y que el resultado viene dado en término de los componentes calculados que están formados por las variables originales pero que no son éstas. Este procedimiento, en nuestro caso, no es aplicable porque las variables deben ser continuas.

En línea con el Análisis de Componentes Principales, se encuentran los Mínimos Cuadrados Parciales (PLS, *Partial Least Squares*) que son una generalización de los anteriores. Fueron propuestos inicialmente por Wold (1966) y desarrollados posteriormente por otros autores. Los Mínimos Cuadrados Parciales también tienen como objetivo la reducción de la dimensión de los datos, pero combinan las características del Análisis de Componentes Principales con los de la regresión múltiple. De este modo, para construir las combinaciones lineales de los regresores también tienen en cuenta la variable dependiente. El procedimiento extrae, en primer lugar, un conjunto de factores latentes que tratan de explicar lo máximo posible la covarianza entre los regresores y la respuesta, para posteriormente, a través de una regresión, estimar los coeficientes.

La técnica es útil cuando las variables están muy correlacionadas o cuando el número de variables es superior al número de observaciones. La ventaja de este procedimiento frente al de Análisis de Componentes Principales es que no se pierden las relaciones de dependencia entre las variables, sin embargo, igual que en el Análisis de Componentes Principales el resultado depende de la escala de los datos, que deben estandarizarse.

Además de los procedimientos citados anteriormente, Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) recopilan otros métodos de reducción de variables como el de *selección del mejor subconjunto* que elimina todas las variables con coeficientes más pequeños que el enésimo mayor, o la propuesta de Efron *et al.* (2004), denominada regresión del ángulo mínimo (Least Angle Regression, LAR). La regresión del ángulo mínimo identifica la variable más correlacionada con la respuesta y va moviendo el valor del coeficiente de la variable continuamente haciendo que decrezca su correlación con los residuos en términos absolutos hasta alcanzar su valor mínimo, cuando en términos de correlación con los residuos, surge

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

otra variable se para el proceso y se introduce ésta en el modelo, y conjuntamente se van moviendo los dos coeficientes hasta reducir su correlación y así sucesivamente. El proceso finaliza cuando hay un ajuste total de los mínimos cuadrados.

Más recientemente, Bursac *et al.* (2008) proponen un proceso que denominan *purposeful selection* que es una adaptación del procedimiento *stepwise* y que soluciona algunos de los problemas más graves de este método.

### 2.1.5. Procedimientos de valoración y selección del modelo

El desempeño o *performance* de un modelo está relacionado con su capacidad para predecir sobre un conjunto de datos diferentes a los utilizados para desarrollar el mismo. Según Hastie, Tibshirani y Friedman (2009) hay dos objetivos: (1) la selección del modelo, es decir, estimar el desempeño de diferentes modelos para elegir el mejor y (2) la valoración del modelo, es decir, una vez elegido un modelo estimar su error de predicción con datos diferentes.

Si tenemos muchos datos, lo más recomendable es dividir la muestra original en tres submuestras: una de entrenamiento, otra de validación y una última de testeo. Sin embargo, si no se tienen suficientes datos, se suele prescindir de esta última submuestra. Sobre la muestra de entrenamiento se estiman los coeficientes del modelo y en la muestra de validación se aplican los resultados obtenidos y se analiza el error. No hay consenso acerca del tamaño óptimo de cada submuestra, generalmente se utiliza una proporción: 60:40 o 70:30 (entrenamiento:validación), sin embargo, es una decisión importante, dado que si la muestra de entrenamiento es muy grande se corre el riesgo de sobreajustar los parámetros a la misma y obtener un desempeño bajo del modelo en la muestra de validación. El problema de emplear únicamente dos submuestras es que se tiende a sobreestimar el error, en el sentido de que el error es mayor en la submuestra de validación que si se considera toda la muestra y que la estimación del error depende mucho de qué datos forman parte de cada submuestra. En este sentido, para tratar de paliar estos problemas, en la propia fase de selección del modelo, o en la de valoración, puede utilizarse remuestreo<sup>31</sup> por validación cruzada o por selección aleatoria del conjunto de datos (*bootstrap*), que consiste en repetir el proceso base un número suficientemente grande de veces y agregar los resultados obtenidos.

Así, para seleccionar el mejor modelo, se pueden usar criterios de información como el AIC o el BIC junto con un uso eficiente de los datos vía remuestreo por validación cruzada o

<sup>31</sup> Molinaro, Simon y Pfeiffer (2005) proporcionan un resumen de los principales procedimientos de remuestreo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

*bootstrap*. De forma genérica, podemos decir que el procedimiento consiste en dividir la muestra en dos submuestras (entrenamiento y validación); de forma que la selección del modelo se realiza sobre la primera submuestra, y el desempeño o *performance* del modelo sobre la segunda usando alguna medida conjunta del error de predicción (Weisberg, 2005). El problema de la generación de submuestras es que los resultados tienen poca credibilidad salvo que se tenga un número muy elevado de observaciones. Con pocas observaciones, los resultados suelen variar mucho cada vez que se generan las submuestras, para paliar esto se recomienda hacer *bootstrapping* con validación cruzada conjuntamente, es decir repetir un número elevado de veces la validación cruzada con iteraciones<sup>32</sup>. Así, aunque el procedimiento de validación cruzada es independiente del *bootstrap*, los mejores resultados se suelen obtener cuando se combinan ambos, especialmente cuando se cuenta con pocas observaciones.

De forma muy resumida, podemos definir la validación cruzada como un procedimiento que divide iterativamente los datos en dos grupos o submuestras, estimándose el modelo, para cada iteración, en una de ellas y validando los resultados en la otra, para ofrecer un único resultado que es el promedio de resultados obtenidos en el total de fases de validación realizadas. Mientras que el *bootstrap* hace referencia al modo en que se seleccionan los datos que se utilizan para estimar el modelo, ofreciendo también un resultado único como consecuencia de agregar la información obtenida en los diferentes análisis de cada submuestra.

Existen diferentes procedimientos para realizar la validación cruzada, el más sencillo es realizar una única iteración, esto es dividir, una única vez la muestra en dos grupos. Otro procedimiento es el denominado deja-uno-fuera (LOO, *Leave One Out*) que consiste en realizar tantas iteraciones como observaciones tengamos, donde en cada iteración se deja una única observación fuera, de ahí su nombre. Otro procedimiento que se considera el más habitual es realizar  $k$  iteraciones, de forma que se divide el número de observaciones entre  $k$  para determinar el tamaño de la submuestra de validación y esta muestra se va tomando en cada iteración bien secuencialmente, bien de forma aleatoria. En el primer caso, si, por ejemplo, disponemos de 100 observaciones y realizamos 4 iteraciones ( $k=4$ ), en la primera iteración se toman las 25 primeras observaciones como submuestra de validación, en la segunda iteración, las segundas 25 observaciones, esto es, las observaciones desde la 26 hasta la 50 y así hasta completar las cuatro iteraciones; mientras que en el segundo caso la

<sup>32</sup> Es habitual repetir 100 veces la validación cruzada de 10 iteraciones y coger el valor medio de los resultados como estimación final del modelo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



selección de las 25 observaciones que forman la submuestra de validación se realiza de forma aleatoria. En el primer caso, por tanto, se garantiza que todas y cada una de las observaciones se utilizan para la estimación y la validación, mientras que, en el segundo, habrá observaciones que no se utilicen nunca en la muestra de validación o en la muestra de estimación. Otro procedimiento, hace uso del *bootstrap* para seleccionar aleatoriamente  $m$  muestras de estimación cuyos resultados se agregan y se validan en una única muestra formada con las observaciones que no han formado parte de las muestras anteriores, el error final del modelo se estima usando tanto el error de las muestras de estimación (*error in-sample*) como de validación (*error out-sample*).

En la práctica, los procedimientos, se repiten varias veces, para obtener resultados más robustos y estables. Algunos autores sugieren no realizar muchas repeticiones porque se adopta una falsa posición optimista, ya que necesariamente con pocos datos las técnicas que usan medidas repetidas subestiman la varianza real del error de medida (Dietterich, 1998). Como se están tomando muestras de un conjunto finito de datos, si se repite el procedimiento un número considerable de veces, se acabarán obteniendo los mismos resultados muchas veces, que hacen que la media mantenga su valor pero que se reduzca falsamente la varianza.

Otro procedimiento propuesto por Efron (1979) para evaluar la precisión estadística es el *bootstrapping*. Consiste en extraer aleatoriamente con reemplazo un conjunto de datos de la muestra de entrenamiento, para crear nuevas submuestras, de forma que el modelo se estima en todas estas submuestras generadas y se valida para el total de datos de la muestra. El proceso se repite muchas veces y se promedian los resultados. Desde el punto de vista empírico, el procedimiento *bootstrap* adecuadamente diseñado puede reducir algunos problemas de la validación cruzada como la variabilidad del procedimiento cuando se deja-uno-fuera (Efron, 1983, y Efron y Tibshirani, 1997). Por el contrario, mientras que la media de la validación cruzada se acerca a la media de la muestra original, en el *bootstrapping* esto no suele suceder.

A lo largo de este subepígrafe se ha hecho siempre referencia a la creación de submuestras sobre las observaciones, sin embargo, los procedimientos de validación cruzada y *bootstrapping* pueden aplicarse en un segundo nivel sobre las variables del modelo, de tal forma que todos los atributos no se incorporan a la vez, sino que se crean subconjuntos de atributos elegidos por estos procedimientos. En este sentido, podemos destacar dos métodos: la selección estable y la eliminación recursiva de características. Ambos se construyen sobre

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

la base de otro procedimiento de selección de atributos y lo que incorporan es un modo para agregar o buscar el mejor resultado.

Así, la selección estable de Meinshausen y Bühlmann (2010) es un método envolvente que se construye sobre la base de otros métodos de selección de atributos y que trata de agregar los resultados de éstos. El procedimiento de selección de atributos se aplica en diferentes submuestras con diferentes subconjuntos de atributos y se agregan los resultados de esos modelos atendiendo por ejemplo al número de veces que la característica es seleccionada como importante cuando se encuentra en el subgrupo de atributos que se analiza. Las características más importantes presentarán un porcentaje de elección alto, mientras que las características irrelevantes tomarán un valor próximo a cero dado que nunca o casi nunca son elegidas por el procedimiento.

La *eliminación recursiva de características* de Guyon *et al.* (2002) también es un procedimiento que se basa en los resultados de otros métodos de selección de atributos, y consiste en construir modelos reiteradamente y elegir la mejor o peor característica de cada uno para dejarla fuera del modelo y repetir el proceso con el resto de características hasta que no quede ninguna. De esta forma, los atributos se ordenan según el orden en que fueron sacados del proceso de búsqueda.

## 2.2. Procedimiento para la valoración de las cestas de atributos

Parece ampliamente aceptado que todos los procedimientos de selección de variables tienen algún problema, Además, cuanto mayor es el número de variables entre las que hay que seleccionar, mayores son los inconvenientes, es por eso, que se propone la agrupación de atributos en cestas. Cada cesta está compuesta por todos los atributos informados que presentan el mismo ámbito funcional, tal y como se explicó en el Capítulo 1. De esta forma se agrupan en una misma cesta todos los atributos relacionados con las características propias de la habitación; por otro lado, todos los atributos que comprenden la infraestructura del establecimiento; en otra cesta se agrupan los atributos que indican los servicios disponibles durante la estancia en el establecimiento; otra cesta recoge todos los atributos relacionados con la calidad y, por último, se agrupan las variables que incorporan información relacionada con el entorno cercano al establecimiento.

Una vez determinados qué atributos forman parte de cada cesta es necesario dotar de valor a las cestas para poder incorporarlas en el modelo de precios hedónicos. En este sentido, para calcular el valor de cada cesta para cada establecimiento se proponen tres métodos:

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

(1) Cestas equiponderadas sobre total en cesta: todos los atributos de la cesta tienen la misma importancia y el valor de la cesta para cada establecimiento se calcula dividiendo el número de atributos de la cesta ofrecido por el establecimiento entre el total de atributos posibles en la misma, de forma que un establecimiento que ofrece todos los atributos posibles para esa cesta toma valor uno en la misma, que se escala a un valor máximo de diez, de forma que el coeficiente estimado se interpreta como la variación en el precio debida a una variación del 10% en el valor de la cesta.

(2) Cestas equiponderadas sobre máximo en cesta: al igual que el procedimiento anterior todos los atributos de la cesta tienen la misma importancia, pero el valor de la cesta para cada establecimiento se calcula dividiendo el número de atributos de la cesta ofrecido por el establecimiento entre el número de atributos que ofrece el hotel que más atributos ofrece. La lógica de esta construcción del valor de la cesta responde simplemente al conteo de atributos que posiblemente sea lo más cercano al comportamiento decisor de quien contrata el paquete, si no tiene preferencias respecto a algún atributo en concreto. Sin preferencias, la regla de cuantos más atributos mejor, puede ser una opción válida para analizar el comportamiento del consumidor. Bajo esta hipótesis, un hotel que ofrece 5 atributos es “superior” a otro que ofrece sólo 3. El establecimiento que ofrece el número más alto de atributos de la cesta obtiene un valor máximo de uno, que como en el caso anterior se escala para obtener las variaciones en el precio debidas a una variación del 10% en el valor de la cesta.

(3) Cestas según exclusividad: en este caso cada atributo de la cesta tiene un peso diferente que es inversamente proporcional a la frecuencia del mismo, así un atributo que está presente en muchos establecimientos tiene un peso menor que un atributo que es exclusivo de unos pocos establecimientos. Para cada submuestra (año), el peso de cada atributo se calcula como la unidad menos la frecuencia del atributo, así, por ejemplo, si un atributo está presente en el 50% de los establecimientos del año 2011 el peso de ese atributo será  $1-0.5=0.5$ , si ese mismo atributo en el año 2012 solo está presente en el 10% de los establecimientos su peso será  $1-0.1=0.9$ . Estos pesos se normalizan dividiendo su valor por la suma de los pesos de todos los atributos de la cesta ese año, consiguiendo así que la suma de los pesos lineales normalizados sea la unidad. Una vez que se dispone del peso normalizado para cada atributo, el valor de la cesta para cada establecimiento es simplemente la suma de los pesos de los atributos que se ofrecen por el mismo. De esta manera un establecimiento que ofrece todos los atributos posibles obtiene un valor máximo de uno y los establecimientos que no ofrecen ningún atributo de la cesta un valor

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

en ésta de cero. Esta construcción es más compleja que las anteriores y casi con toda seguridad no la efectúa el usuario a la hora de elegir entre los establecimientos ofertados, sin embargo, tiene como ventaja que nos permite dotar a los atributos de importancia relativa según su frecuencia, y parece razonable suponer que los atributos que gozan de cierta exclusividad sean en principio más valiosos que los atributos que están presentes en todos los establecimientos.

### 2.3. Detección de observaciones anómalas y observaciones influyentes

Para efectuar el proceso de selección adecuadamente y, en general, confiar en los resultados obtenidos previamente es necesario identificar posibles observaciones anómalas (*outliers*) y observaciones influyentes. Los métodos de detección de observaciones anómalas e influyentes se han creado desde la perspectiva del problema de regresión lineal y su detección es de especial importancia en muestras pequeñas que son más vulnerables a los efectos de estas observaciones (Pruim, 2011).

Las observaciones anómalas u *outliers* son observaciones que no siguen el mismo modelo que el resto de datos (Weisberg, 2005). Hay que tener en cuenta que la detección de *outliers* va más allá de determinar qué observaciones presentan residuos más altos. Su identificación está asociada al modelo específico que se analiza, de forma que cambios en el mismo, puede cambiar la consideración como *outlier* de una observación.

Una vez detectada la observación anómala, el investigador debe decidir qué hacer con la misma, bien eliminarla de la muestra, bien mantenerla y añadir una variable categórica que permite identificar inequívocamente dicha observación al fin de poder modelizar el comportamiento *inusual* de la misma, por ejemplo, incluir en el modelo una variable adicional que tome valor uno para dicha observación y cero para el resto. Weisberg (2005) recomienda realizar la búsqueda de *outliers* de forma secuencial, aunque existen procedimientos como el de Hawkins, Bradu y Kass (1984) que tratan de buscar todos los subconjuntos de *outliers* presentes en la muestra.

Hay que diferenciar entre *outliers* univariantes que son observaciones con valores inusuales en la variable dependiente o en algún regresor en concreto y los *outliers* de regresión en los que el valor de la variable dependiente es inusual dado el valor de los regresores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Se han propuesto diferentes procedimientos de detección de *outliers*, siendo uno de los más usuales el cálculo de los residuos estudentizados<sup>33</sup> que se distribuyen de acuerdo a una t-Student con N-p-1 grados de libertad. Para realizar el contraste que indica si la observación es anómala o no los p-valores se ajustan multiplicándolos por el número de observaciones siguiendo el procedimiento de Bonferroni (Dunn, 1959; 1961).

Es importante también determinar las observaciones influyentes, entendiendo por tales las que mayor aportación hacen a la estimación de los coeficientes (Arcarons y Calonge, 2007). La influencia o *leverage* de una observación será mayor cuanto más diferente, en términos de los regresores, sea respecto a las demás. Siguiendo a Arcarons y Calonge (2007), el coeficiente de *leverage* de la observación *i* se define como:

$$h_i = \frac{1}{N} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde N es el número de observaciones y  $(x_i - \bar{x})$  es el vector de valores centrados de los regresores.

El coeficiente está acotado en el intervalo  $(1/N, 1)$ . Si este coeficiente es dos o más veces superior que su valor medio,  $\bar{h} = (p + 1)/N$ , la observación es potencialmente influyente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la existencia de observaciones potencialmente influyentes no invalida la estimación realizada, y que esa influencia potencial no tiene por qué ser real. Por tanto, es necesario, determinar la influencia real de las observaciones, es decir, determinar si la estimación es robusta o si unas pocas observaciones modifican sustancialmente los resultados al determinar, por ejemplo, qué variables son significativas o el signo de los coeficientes.

Una primera aproximación para determinar la influencia real de una observación es emplear el propio coeficiente de *leverage* que, según Arcarons y Calonge (2007), se puede interpretar como la probabilidad que tienen a priori las observaciones de ser influyentes. Otra posibilidad es calcular la distancia de Cook:

$$D_i = \left[ \frac{h_i}{(1 - h_i)^2} \right] \frac{e_i^2}{MSE \cdot p}$$

Donde  $h_i$  es el coeficiente de *leverage*,  $e_i^2 = (y_i - \hat{y}_i)^2$ , MSE (*Mean Squared Error*) es el error cuadrático medio:  $MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{y}_i - y_i)^2$  y p el número de regresores.

<sup>33</sup> El adjetivo estudentizado acompaña a cualquier estadístico que se haya dividido por su desviación estándar estimada (Weisberg, 2005).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Este estadístico sigue una distribución  $F_{p,N-p}$  y se considera la variable influyente cuando el valor del estadístico supera el valor crítico de la distribución. Como regla general, se considera que si el estadístico es superior a  $4/(N-p-1)$ , la observación es influyente.

Existen más medidas para calcular la influencia de una observación, como son los estadísticos *DFFITs* y *DFBETAs*. El primero, igual que la distancia de Cook, determina si una variable es influyente a partir de la diferencia observada en el ajuste según se considere o no la observación, es decir, la influencia de una observación en el modelo. Mientras que el segundo es diferente a los dos anteriores, ya que se basa en analizar los cambios producidos en los parámetros estimados, es decir, mide la influencia de una observación en un coeficiente estimado en particular.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

### CAPÍTULO 3. ANÁLISIS EMPÍRICO

Se comienza este último capítulo, introduciendo y justificando la muestra objeto de estudio y realizando un análisis descriptivo tanto de los precios de los paquetes turísticos como de los atributos informados en los catálogos y de las relaciones entre ellos. Este tipo de análisis previo es fundamental en cualquier investigación porque permite conocer en mayor profundidad la muestra y obtener indicios de los resultados que caben esperar. Posteriormente se realiza el análisis empírico propiamente dicho con la finalidad de cubrir los objetivos de investigación planteados al inicio del trabajo y comprobar si las hipótesis planteadas son aceptadas o no a la vista de los resultados obtenidos.

En relación al análisis empírico, se estructuran los resultados a lo largo de tres epígrafes, en primer lugar (epígrafe 3.3) se muestran los resultados de los diferentes procedimientos empleados para determinar los atributos relevantes. Posteriormente en el epígrafe 3.4 se presentan los resultados del análisis tradicional de precios hedónicos, que se realiza desde tres perspectivas: (1) calculando el precio implícito de todos y cada uno de los atributos informados en el catálogo en términos de variación porcentual estimada en el precio de referencia del paquete turístico ante la presencia única de cada atributo, para ello se hará uso de algoritmos genéticos; (2) calculando el precio implícito de los atributos encontrados relevantes; y (3) calculando el precio implícito de las cestas de atributos diseñadas en el Capítulo 1.

Por último, en el epígrafe 3.5 se analiza la relación precios – atributos desde una perspectiva diferente a la proporcionada por los modelos de precios hedónicos. Por un lado, se buscan los atributos que son aptos para segmentar el precio de los paquetes turísticos en diferentes niveles y por otro, volviendo a trabajar con el agrupamiento de atributos en cestas, se trata de determinar la contribución de cada cesta al precio de los paquetes turísticos.

#### 3.1. Datos

El objetivo general de este trabajo es determinar la relación existente entre los precios y los atributos de los paquetes turísticos. Con la finalidad de tratar de extraer la máxima información posible acerca de la relación precios – atributos y evitar aquellas variables que en estudios anteriores han absorbido la mayor parte de la información sobre los precios: destinos heterogéneos, diversidad de turoperadores, establecimientos de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

diferentes categorías y diversidad de regímenes de alojamiento, se ha decidido crear una muestra lo más homogénea posible en todos los niveles: origen del turista (sólo procedentes del mercado británico), destino del viaje (sólo Canarias), turoperador que ofrece el paquete vacacional (Thomson), tipo de establecimiento (hoteles)<sup>34</sup>, categoría de los establecimientos (cuatro estrellas), régimen (media pensión), duración de la estancia (7 días). Esta decisión reduce considerablemente el número de observaciones disponibles, pero nos permite afrontar el objetivo general planteado sin sesgos que influyan en la relación precio – atributos.

Los datos empleados en el análisis empírico proceden de los catálogos de paquetes vacacionales con destino Canarias que ofrece el turoperador Thomson para el mercado británico. En concreto se han empleado los catálogos de las series “*Summer Collection*” y “*Spain, Portugal and Cape Verde*” para los años 2011 a 2016. Realizando nuestro análisis en la temporada de verano que abarca 184 días, desde el 1 de mayo hasta el 31 de octubre de cada año.

En ambos tipos de catálogos los precios de los paquetes con destino a las Islas Canarias, vienen bajo la misma rúbrica, con una pequeña introducción para cada isla previa a la presentación de los establecimientos ofrecidos en la misma. Esta información incluye temperatura, ubicación de las zonas turísticas en la isla y atracciones turísticas en las mismas; por tanto consideramos que ambas series de catálogos son equivalentes en términos de cantidad y calidad de la información ofrecida y, del público objetivo; y se diferencian únicamente en el ámbito geográfico que abarcan, siendo más amplio en la serie *Summer Collection* que incluye países del Mediterráneo; esta diferencia no es relevante para nuestro estudio que no aborda el análisis de la competitividad entre destinos.

La muestra está compuesta de un total de 34 establecimientos únicos que conforman un total de 102 observaciones para todo el periodo. Sólo 3 establecimientos de Tenerife y 1 de Lanzarote se ofertan en todos los años considerados, el resto de establecimientos o bien se incorpora a la oferta con posterioridad al año 2011, o bien dejan de ofertarse después de 2011, o se ofertan de forma discontinua algunos años del periodo. La

<sup>34</sup> En nuestra opinión, aunque en los catálogos de los turoperadores se ofrecen indistintamente paquetes vacacionales con alojamiento en apartamentos turísticos y en hoteles, los apartamentos turísticos cubren necesidades vacacionales diferentes y no pueden analizarse conjuntamente con los hoteles.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



distribución por años de los establecimientos se presenta en la Tabla 3.1, donde se observa que el número de hoteles con las características requeridas ofertados es bastante homogéneo salvo para los años 2014 y 2015, esta diferencia es debida a que para estos últimos años se dispone sólo de la edición de Abril de los catálogos que, usualmente, proporciona menos información y oferta menos establecimientos.

**Tabla 3.1. Número de establecimientos por años**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
19	21	24	10	8	20	102

Elaboración propia

Para cada catálogo se ha recopilado toda la información disponible de los hoteles con categoría oficial cuatro estrellas que ofrecen media pensión como régimen de alojamiento. A este respecto, la información ofrecida en los catálogos viene estructurada de modo prácticamente idéntico para todos los establecimientos y los diferentes catálogos utilizados. Así, para cada hotel se ofrece información acerca de la calidad del mismo, su ubicación respecto a sitios de interés, los servicios e infraestructura de los que dispone, etc.; e información acerca de los precios para estancias, usualmente, de 7 y 14 días. Dichos precios para un mismo establecimiento y duración de la estancia varían según la fecha de inicio de la misma, que se distribuye de manera no uniforme entre el 1 de mayo al 31 de octubre, ambos inclusive.

Además, en base a la información disponible se han construido variables adicionales. Así, en relación a las zonas se han identificado para el análisis las siguientes<sup>35</sup>: en Fuerteventura tres zonas: Corralejo (FU1), Costa Caleta (FU2) y Jandía (FU3), en Gran Canaria una única zona: Maspalomas (GC1), en Lanzarote tres zonas: Costa Teguise (LZ1), Playa Blanca (LZ2) y Pocillos (LZ3), y en Tenerife tres zonas: Costa Adeje y Arona (TF1), Puerto Santiago y Los Gigantes (TF2) y Puerto de la Cruz (TF3). Esta identificación se ha basado exclusivamente en criterios geográficos y de proximidad al aeropuerto de destino. Así, por ejemplo, las zonas de Fuerteventura y Lanzarote están perfectamente delimitadas en los propios catálogos; sin embargo, en Gran Canaria, aunque los catálogos distinguen tres zonas: Maspalomas, Meloneras y Playa del Inglés, a nuestro entender puede considerarse una única zona por su proximidad geográfica e igual distancia del aeropuerto. Igual sucede en Tenerife, donde se han agrupado zonas

<sup>35</sup> Se indica en paréntesis la codificación asignada a cada una.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

diferenciadas en los catálogos que son próximas geográficamente. En la Tabla 3.2 se muestra el número de establecimientos no únicos por isla y zona, observándose que la mayoría de hoteles ofertados se sitúan en la isla de Tenerife que supera en oferta al conjunto de las tres islas restantes. También se observa que la zona de Pocillos (LZ3) es residual la ofertarse un único hotel, y que en Tenerife la zona con menor relevancia es Puerto de la Cruz (TF3) y la más importante que abarca el 75% de la oferta de esa isla es Costa Adeje y Arona (TF1).

**Tabla 3.2. Número de establecimientos por isla y zona turística**

Fuerteventura (FU)			Gran Canaria (GC)	Lanzarote (LZ)			Tenerife (TF)		
14			10	23			55		
FU1	FU2	FU3	GC1	LZ1	LZ2	LZ3	TF1	TF2	TF3
7	3	4	10	8	14	1	41	10	4

Elaboración propia

Por otro lado, en los catálogos se recoge, para cada establecimiento, además de la categoría oficial del mismo medido por las estrellas oficiales, la categoría que el turoperador le asigna, lo que denominamos *estrellas TUI*. A partir de esta categoría y la oficial, generamos una nueva variable: *diferencia de categoría*, como la diferencia entre las *estrellas TUI* y las estrellas oficiales. Su valor puede ser -0,5 (cuando el turoperador rebaja la categoría oficial en media estrella), 0 (si ambas categorías coinciden), 0,5 (cuando el turoperador aumenta la categoría oficial en media estrella) o 1 (si el turoperador aumenta la categoría oficial en 1 estrella). Se observa (Tabla 3.3) que el turoperador corrige al alza la categoría de la mayoría de establecimientos y sólo dos establecimientos en todo el periodo aparecen con una categoría inferior a la oficial<sup>36</sup>.

**Tabla 3.3. Número de establecimientos según diferencia de categoría**

-0.5	0	0.5	1
2	47	22	31

Elaboración propia

Por último, el conjunto de variables que recoge la localización del establecimiento en relación a sitios de interés (playa, centro, comercios, aeropuerto, ...) que viene expresada en términos de distancia (metros o kilómetros) o de tiempo (minutos u horas), así como la información acerca de las puntuaciones otorgadas al establecimiento en diferentes

<sup>36</sup> Realmente es el mismo establecimiento en dos años consecutivos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

ámbitos por los turistas que lo han visitado previamente en años anteriores, se han transformado para convertirlas en variables dicotómicas y facilitar su incorporación en el análisis de precios hedónicos. Así, por ejemplo, las variables de distancia se convierten en variables dicotómicas que indican si el establecimiento está cerca o no del sitio de interés indicado. Hemos asumido que un sitio de interés se encuentra cerca cuando está a un kilómetro o menos del establecimiento, en términos de tiempo representaría poder llegar a ese sitio andando en aproximadamente quince minutos, para la cercanía al aeropuerto (*transfer*) que en el catálogo viene señalada en minutos en coche, se ha considerado que el aeropuerto está cerca si el tiempo necesario para llegar al mismo se encuentra por debajo de la media del conjunto de hoteles analizados del catálogo, en general menos de 45 minutos. De forma similar las puntuaciones se transforman en variables dicotómicas a través del valor medio de las mismas y se clasifican los hoteles en función de si su puntuación se encuentra por encima de la media, en cuyo caso la variable dicotómica valdría uno, o por debajo de la misma, en cuyo caso tomaría como valor cero.

### 3.2. Análisis descriptivo

Una vez introducidas las características básicas de la muestra, comenzamos el análisis descriptivo de los dos elementos centrales de esta investigación, los precios de los paquetes turísticos y los atributos informados en los catálogos. Cabe señalar que cualquier mención de los precios salvo que se indique lo contrario se refiere a precios en libras esterlinas (GBP) por persona y para una estancia de 7 días en términos constantes con base en el año 2016.

#### 3.2.1. Precios

Uno de los problemas al que se enfrenta cualquier estudio de precios en el ámbito del turismo es la no disponibilidad de precios reales de intercambio y la no unicidad del precio de los establecimientos. Por un lado, existe una divergencia entre los precios publicados u ofertados y los pagados definitivamente por los huéspedes y por otro, los precios varían a lo largo de la temporada atendiendo a las presiones de la demanda, por lo que tienen un fuerte componente estacional. En relación al primer inconveniente, consideramos que los precios ofertados son *de facto* precios de equilibrio que tienen en cuenta implícitamente la demanda. Sustentamos esta suposición en la idea de que el turoperador tiene un

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

conocimiento amplio del mercado y su funcionamiento, conoce las políticas de precios de sus competidores y el comportamiento de los potenciales clientes; además su objetivo es vender, por tanto, carece de sentido que publique precios que no sean atractivos a los demandantes de paquetes vacacionales o precios que no generen beneficios para el oferente. Según Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) “las tarifas de los contratos de los operadores turísticos con los hoteleros, se basan en el conocimiento de la demanda y la contratación de los veranos anteriores, la información de mercado, la inflación y las fluctuaciones de los tipos de cambio”. En este mismo sentido, se manifiestan Kuminoff, Zhang y Rudi (2010) para quienes, ante la imposibilidad de conocer el precio de mercado por no disponer de los niveles de ocupación por hotel, el análisis debe basarse en la hipótesis que las transacciones ocurren a los precios de oferta que se observan; opinan que cabe esperar que los gestores de hoteles y turoperadores observen continuamente las condiciones del mercado y oferten precios que les proporcione tasas de ocupación elevadas.

Los precios mencionados en los folletos pueden no ser los precios pagados por todos los consumidores, debido a los posibles descuentos que pudiera establecer el turoperador, descuentos por volumen de compra o sobrepagos de contrataciones directas. Sin embargo, a menos que esto suceda en gran medida, es adecuado suponer que los precios implícitos derivados de la aplicación del modelo de precios hedónicos se aproximan a los precios de mercado (Sinclair, Clewer y Pack, 1990). Además, Thrane (2007) considera que debido a que los turoperadores fijan los precios por adelantado, este precio al que denomina “propuesto” es una señal de calidad del hotel, por lo que no existen problemas para utilizarlo como variable dependiente dentro del marco de los precios hedónicos, afirmación compartida por Israeli (2002) y Papatheodorou (2002). Por lo que se puede concluir que los precios de los catálogos de los turoperadores pueden considerarse como precios de equilibrio, a pesar de las posibles variaciones que puedan experimentar, ya que como afirman Espinet y Fluvià (2004) recogen fielmente la información sobre el precio final efectivo que paga el cliente.

Una vez asumido que los precios que se observan en los catálogos son precios justos a los cuales realmente cabe esperar se produce el intercambio entre el turoperador y su cliente, nos queda el problema de la no unicidad en el precio observado. Para cada establecimiento se ofertan diferentes precios según la fecha de inicio de la estancia,

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

además el número de días en que un mismo precio está disponible no es constante, observándose periodos que van desde los 4 días de duración hasta 29 días, de forma que para cada temporada se observan en torno a 16 periodos con precios diferentes. Resulta obvio que la diferencia de precio observada entre un periodo y otro, solo puede deberse al componente estacional de la demanda, dado que el establecimiento, su infraestructura, servicios, etc. son los mismos en los diferentes periodos de la misma temporada.

Con el fin de afrontar esta situación de heterogeneidad de precios y vigencia de los mismos de cara al análisis que nos ocupa, proponemos tomar como referencia el precio mínimo. El precio mínimo de cada temporada es el precio que para cada temporada en comparación con el resto de precios del catálogo tiene una mayor relación con los atributos del establecimiento al estar exento del suplemento por estacionalidad; por tanto, podemos afirmar que de todos los precios disponibles para cada temporada en los catálogos es el precio que está menos influido por la demanda estacional y que, por tanto, permite establecer una mejor relación con los atributos. Autores como White y Mulligan (2002) o Schamel (2012) utilizan también el precio mínimo, mientras que Espinet (1999), Pastor (1999), Coenders, Espinet y Saez (2001), White y Mulligan (2002), Espinet *et al.* (2003), Li, Ghose e Ipeiritis (2008), Hung, Shang y Wang (2010) o Lee y Jang (2011) emplean el precio medio del periodo. En este sentido, consideramos que la media simple de los precios puede causar distorsión, porque no se tiene en cuenta el número de días que se oferta cada precio; en este sentido, la propuesta de Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) corrige este problema al emplear los precios medios ponderados del periodo.

A este respecto, hemos calculado sólo a título informativo los precios medios ponderados (PMP) para cada mes, atendiendo al número de días en que cada precio es ofertado dentro del mes en cuestión. Estos precios pueden ayudar a valorar en unidades monetarias el componente estacional promedio de cada mes mejor que el precio mínimo o máximo mensual, dado que puede darse el caso que éstos se oferten en un número muy reducido de días y, por tanto, no ser representativos.

Una vez hechas las aclaraciones anteriores, comenzamos el análisis de los precios de los catálogos expresando gráficamente las densidades de los mismos como primera aproximación a su comportamiento. Así, en la Figura 3.1 se muestran las frecuencias de las series de precios mínimos, máximos y medios ponderados de la temporada y

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

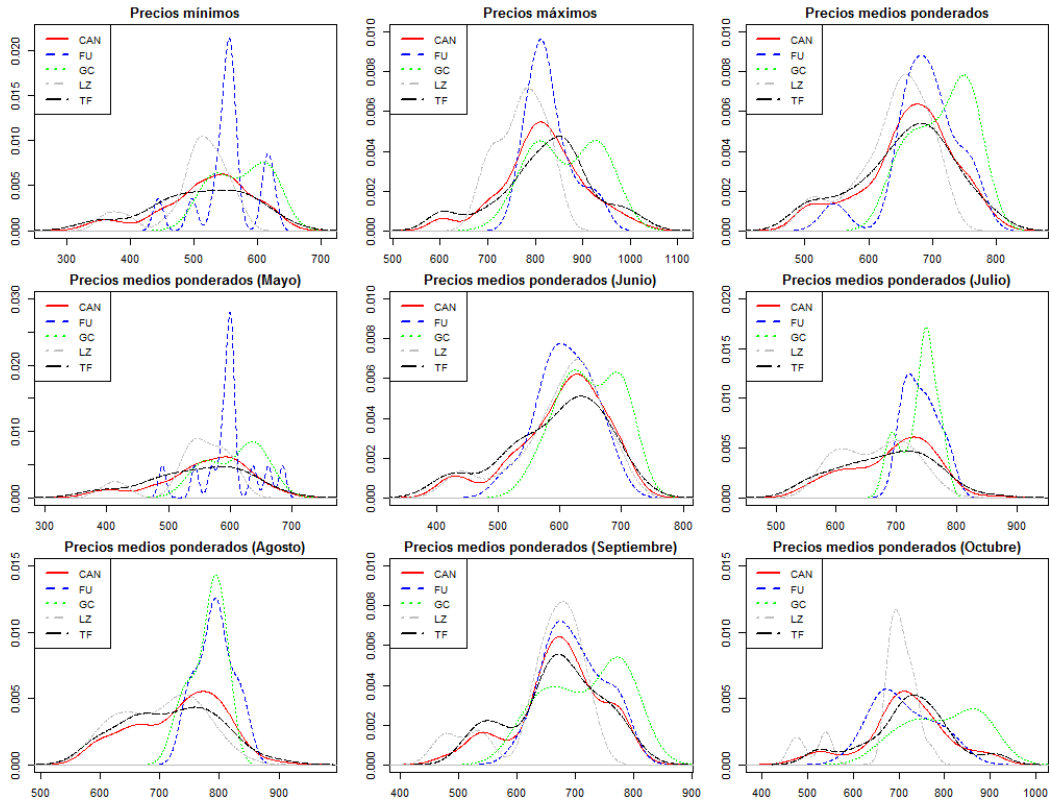
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

mensuales para cada isla y el conjunto de éstas, durante todo el periodo considerado: 2011 - 2016.

**Figura 3.1. Densidades de los precios en Canarias y cada isla individualmente**



Donde, CAN:Canarias, FU:Fuerteventura, GC: Gran Canaria, LZ: Lanzarote y TF (Tenerife)

Elaboración propia

En relación a los precios mínimos, se observa que la curva de densidad es bastante suave en Tenerife, indicando que no hay una concentración de precios en un determinado valor, por contra a lo que ocurre en el resto de islas donde se observan determinados precios con frecuencias muy altas en relación al resto, aunque este efecto puede deberse en parte al mayor número de observaciones disponibles para esta isla, respecto al resto. Destaca así mismo, un sesgo hacia precios mínimos más altos en Gran Canaria; este sesgo se confirma al analizar los precios medios ponderados globales por islas (Figura 3.1, esquina superior derecha) donde Gran Canaria destaca como la isla con mayor frecuencia de establecimientos con precios más altos, seguida de Fuerteventura.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

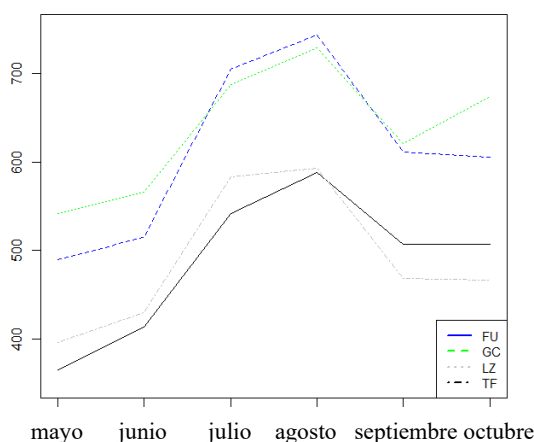
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para confirmar esta percepción, así como analizar el comportamiento mensual de los precios, en la Figura 3.2 se muestra para cada isla el valor mínimo para todo el periodo (2011-2016) de los precios medios ponderados mensuales, observándose por un lado que efectivamente Gran Canaria y Fuerteventura son las islas con precios más altos que el resto, y que Tenerife y Lanzarote forman por su parte un segundo grupo de islas con precios similares y más bajos que los de las anteriores. Por otro lado, en relación al comportamiento por meses de los precios, se observa que los precios van subiendo paulatinamente desde mayo hasta agosto donde alcanzan su valor más alto, disminuyendo en septiembre a niveles anteriores a julio para prácticamente mantenerse en octubre, salvo en Gran Canaria que aumentan ligeramente.

**Figura 3.2. Valores mínimos de los PMP por meses e islas**



Elaboración propia

Se analiza también el comportamiento de los precios constantes mínimos en relación a los elementos comentados en el apartado anterior: año, isla, zona y diferencia de categoría. La Tabla 3.4 recoge el análisis descriptivo básico de los datos que se representan visualmente en la Figura 3.3.

En relación a los años, se observa que el rango de precios para cada año es bastante amplio, salvo para los años 2014 y 2015. Así mismo, exceptuando estos dos años, el valor más bajo del precio mínimo, en general, ha ido disminuyendo hecho que queda definitivamente patente en el año 2016, donde el máximo y el mínimo del rango de precios para ese año queda muy por debajo del de años anteriores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.4. Resumen de estadísticas de precios mínimos según diferentes agrupaciones**

		N	Promedio	D. E.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Años	2011	19	545.75	47.10	432.30	513.50	551.40	581.80	612.10
	2012	21	542.75	63.91	399.40	511.10	553.30	589.10	648.10
	2013	24	523.18	68.41	371.80	467.40	531.10	570.10	625.60
	2014	10	546.48	48.29	460.50	536.90	545.50	566.70	642.60
	2015	8	553.82	44.82	511.10	514.10	546.50	574.30	626.40
	2016	20	450.10	77.29	327.00	372.00	475.50	506.00	585.00
Islas	FU	14	555.21	46.87	444.00	545.50	557.30	565.80	625.60
	GC	10	574.85	43.33	509.00	537.50	579.90	614.90	625.60
	LZ	23	504.37	57.66	357.00	494.00	511.10	538.90	574.20
	TF	55	510.88	79.25	327.00	461.60	511.10	570.10	648.10
Zonas	FU1	7	567.43	62.33	444.00	557.30	559.00	614.40	625.60
	FU2	3	525.28	25.03	497.30	515.20	533.10	539.30	545.50
	FU3	4	556.28	9.40	545.50	551.60	555.80	560.50	568.00
	GC1	10	574.85	43.33	509.00	537.50	579.90	614.90	625.60
	LZ1	8	495.08	47.15	399.40	478.50	506.70	533.00	536.30
	LZ2	14	518.77	53.91	357.00	506.50	520.80	551.50	574.20
	LZ3	1	377.00	-	377.00	377.00	377.00	377.00	377.00
	TF1	41	517.83	80.98	327.00	472.00	533.10	571.80	642.60
	TF2	10	518.67	62.39	458.40	474.30	501.80	533.80	648.10
	TF3	4	420.26	46.04	357.00	409.00	428.30	439.60	467.40
Diferencia de categoría	-0.5	2	444.79	4.39	441.70	443.20	444.80	446.30	447.90
	0	47	481.79	74.78	327.00	438.10	494.90	531.00	648.10
	0.5	22	531.83	32.80	447.90	509.10	541.40	551.50	589.10
	1	31	580.21	36.61	479.00	557.90	579.60	611.20	642.60

N: número de observaciones, D.E: Desviación Estándar, Q1 y Q3: cuartil primero y tercero respectivamente.

Elaboración propia

Si nos centramos en las islas, individualmente destaca que el rango de precios de Tenerife (TF) es el más amplio, que la media de precios en Gran Canaria (GC) es superior al de resto de islas y que las medias de precios de Lanzarote (LZ) y Tenerife (TF) son prácticamente iguales.

El estudio por zonas nos permite afinar un poco más lo que ocurre dentro de cada isla, salvo en Gran Canaria en la que todos los establecimientos ofertados se encuentran en la misma zona turística. De esta forma, los precios más altos de Fuerteventura corresponden

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

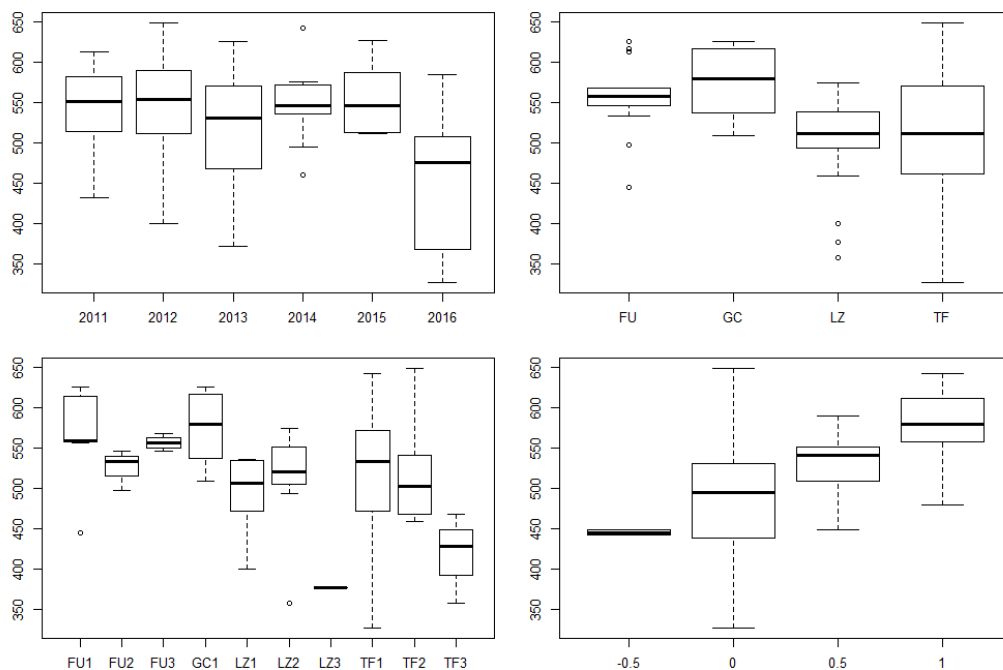
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



a la zona de Corralejo (FU1) y los más bajos a Costa Caleta (FU2); para Lanzarote de más altos a más bajos encontramos Playa Blanca (LZ2), Costa Teguisse (LZ1) y Pocillos (LZ3)<sup>37</sup>.

**Figura 3.3. Distribución del precio mínimo según diferentes agrupaciones**



Elaboración propia

Por último, en Tenerife, la zona de Costa Adeje y Arona (TF1) es la que presenta en media precios mínimos más altos, seguida de Puerto Santiago y Los Gigantes (TF2) y Puerto de la Cruz (TF3), que concuerda con la distancia de cada una de estas zonas al aeropuerto principal de la isla. En cualquier caso, lo que sí parece evidente es que hay diferencias de precios entre zonas, siendo unas, en media, más caras que otras, y con diferente grado de dispersión de los precios en cada una, observándose mucha variabilidad de precios en las zonas de Tenerife y muy poca en las zonas de Fuerteventura.

Finalmente, en relación a la diferencia entre la categoría asignada por el turoperador y la categoría oficial, también se detectan diferencias en los valores medios, incrementándose

<sup>37</sup> Sólo hay un establecimiento en esta zona por lo que el resultado no es concluyente. Además, esta zona se ofrece por primera vez en los catálogos de 2016 y el menor precio puede ser debido a alguna estrategia de promoción de la misma por parte del turoperador.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

estos a medida que la diferencia es mayor y positiva y disminuyendo cuando la diferencia es negativa.

Estas diferencias que se aprecian a simple vista, resultan ser estadísticamente significativas, según revelan los resultados del test de Kruskal-Wallis<sup>38,39</sup>. En todos los casos, se rechaza que exista igualdad en la distribución de precios<sup>40</sup> entre las diferentes muestras creadas por las variables de segmentación (p-valores inferiores a 0.006). El rechazo de la hipótesis nula, indica que al menos una de las muestras no pertenece a la misma población, siendo interesante identificar qué grupo o grupos son significativamente diferentes; para determinar exactamente entre qué pares de muestras existen diferencias significativas es necesario efectuar la prueba U de Mann-Whitney<sup>41</sup> individualmente entre cada par de muestras o realizar pruebas *post hoc* que efectúen el análisis automáticamente. Existe diversidad de pruebas *post hoc* y no existe consenso en la literatura acerca de qué prueba es mejor, aunque algunas parecen más apropiadas para determinados tipos de datos. En concreto, se han empleado tres pruebas *post hoc*: el test de rangos de Tukey o test Tukey HSD<sup>42</sup>, el test de Dunn<sup>43</sup> y el test de Nemenyi<sup>44</sup>. Las tres pruebas son muy similares y los resultados que obtienen son prácticamente idénticos, siendo más restrictivos en el rechazo de la hipótesis nula los test de Dunn y de Nemenyi.

<sup>38</sup> Se trabaja, siempre que es posible, con pruebas no paramétricas dado que a raíz del resultado del test de normalidad de Shapiro-Wilk, propuesto por Shapiro y Wilk (1965), se rechaza que los precios sigan una distribución normal (p-valor: 0.01388).

<sup>39</sup> La prueba de Kruskal-Wallis, propuesta por Kruskal y Wallis (1952), es una extensión de la prueba U de Mann-Whitney, propuesta por Mann y Whitney (1947), para cuando existen más de dos grupos. Es una prueba no paramétrica que se utiliza para comparar dos o más muestras independientes, siendo la hipótesis nula que las muestras pertenecen a la misma población, es decir que la distribución de la variable en los diferentes grupos o muestras es la misma.

<sup>40</sup> Igualmente se rechaza que exista igualdad en la distribución del logaritmo del precio mínimo entre las diferentes muestras.

<sup>41</sup> La prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica propuesta por Mann y Whitney (1947) como extensión de la propuesta inicial de Wilcoxon (1945) para el caso de muestras de tamaño arbitrario. Al igual que la prueba de Wilcoxon, se considera la versión no paramétrica del test *t-Student*. La hipótesis nula es que la distribución de dos grupos es la misma.

<sup>42</sup> El test HSD (*Honest Significant Difference*) de Tukey, propuesto por Tukey (1949) y modificado por Kramer (1956) para considerar muestras de tamaño diferente, es un test de comparación múltiple de medias que se basa en la distribución del rango estudentizado que es la distribución de la diferencia entre el máximo y el mínimo de las diferencias entre la media muestral y la media poblacional.

<sup>43</sup> El test de Dunn, propuesto por Dunn (1964), es una prueba de comparación múltiple de suma de rangos basada en el estadístico z de la distribución normal estándar. La hipótesis nula es que la probabilidad de observar un valor seleccionado aleatoriamente del primer grupo que sea mayor que un valor seleccionado aleatoriamente del segundo grupo es 50%. Además, el test de Dunn emplea los mismos *rankings* y la varianza implícita en la hipótesis nula del test de Kruskal-Wallis, y ajusta los p-valores por el método de Holm (1979).

<sup>44</sup> La prueba de Nemenyi, propuesta por Nemenyi (1963), se basa en la suma de rangos y en la aplicación de un método que controla el aumento del error Tipo I que provoca el uso de comparaciones múltiples. En concreto el test efectúa una comparación a pares usando como base el test HSD de Tukey y no ajusta los p-valores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para el agrupamiento de los precios por años, encontramos que las diferencias observadas a simple vista en la Figura 3.3 entre la distribución de precios en el año 2016 y la distribución de precios de los años anteriores son estadísticamente significativas en los tres test realizados. Según el test de Tukey, los precios en 2016 son en media 14.49% más baratos que en el año 2013 y 19.69% más baratos que en 2015 (Tabla 3.5).

**Tabla 3.5. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de años**

		2011	2012	2013	2014	2015	
2016	HSD	Diferencias(%)	-18.43	-17.71	-14.49	-18.55	-19.69
		p-valores	<b>0.0000</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0016</b>	<b>0.0011</b>	<b>0.0013</b>
	Dunn	p-valores	<b>0.0026</b>	<b>0.0023</b>	0.0360	0.0244	0.0202
	Nemenyi	p-valores	<b>0.0025</b>	<b>0.0021</b>	0.0385	0.0249	0.0193

Elaboración propia

En relación al comportamiento de los precios mínimos en las diferentes islas, los precios mínimos en Gran Canaria (GC) son en media 12% superiores que en Tenerife (TF) (Tabla 3.6), siendo este par de islas, el único para el que se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 3.6. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de islas**

		TF	
GC	HSD	Diferencias (%)	12.03
		p-valores	0.0482
	Dunn	p-valores	0.0380
	Nemenyi	p-valores	0.0380

Elaboración propia

Con respecto a las zonas turísticas analizadas, las diferencias estadísticamente significativas se detectan entre la zona TF3 (Puerto de la Cruz) y las zonas FU1 (Corralejo) y GC1 (Maspalomas) que según la Tabla 3.4 son las más caras de la muestra. Los precios mínimos son aproximadamente un 26% menores en la zona TF3 respecto a las zonas FU1 y GC1; las diferencias son significativas al 95 % de confianza (Tabla 3.7).

Por último, con respecto a la diferencia de categoría (estrellas) otorgada por el turoperador respecto a la categoría oficial del establecimiento, se observa (Tabla 3.8) que por cada incremento de media estrella el precio mínimo del paquete varía en promedio aproximadamente un 11%. Las diferencias entre 1 estrella adicional y el resto de diferencias son significativas al 95% de confianza para todos los tests; sin embargo, la

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

diferencia de precios entre igualdad de categoría y media estrella más, no es significativa en el test de Nemenyi.

**Tabla 3.7. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de zonas turísticas**

			FU1	GC1
TF3	HSD	Diferencias (%)	-25.87	-27.05
		p-valores	0.0241	<b>0.0066</b>
	Dunn	p-valores	0.0400	0.0150
		Nemenyi	p-valores	0.0310

Elaboración propia

**Tabla 3.8. Diferencias en logaritmo de precios mínimos por pares de diferencias de categorías**

			-0.5	0
1	HSD	Diferencias (%)	30.19	21.69
		p-valores	0.0175	<b>0.0000</b>
	Dunn	p-valores	0.0110	<b>0.0000</b>
		Nemenyi	p-valores	0.0152
0.5	HSD	Diferencias (%)		11.56
		p-valores		0.0036
	Dunn	p-valores		0.0470
		Nemenyi	p-valores	

Elaboración propia

Los análisis efectuados anteriormente parecen indicar que los cuatro elementos (año, isla, zona y diferencia de categoría) muestran un comportamiento de los precios diferente entre algunos subgrupos dentro de cada elemento y por tanto son variables que mantienen una relación estadísticamente significativa con los precios de los paquetes. Para tratar de valorar esta relación, en términos de precios implícitos, efectuamos regresiones lineales simples para el conjunto del periodo entre el logaritmo del precio mínimo y estos elementos individual y conjuntamente. Para ello se crean variables dicotómicas para cada elemento; una para cada año, excepto 2011 que se toma de referencia; otra para cada isla, excepto Fuerteventura, otra para cada zona, excepto Corralejo (FU1) y otra para cada diferencia de categoría excepto media estrella menos. Todas estas variables toman valor uno cuando la observación corresponde al elemento concreto analizado y cero en cualquier otro caso.

En relación a la regresión lineal entre el logaritmo del precio mínimo con respecto al año de observación del mismo. Las variables independientes explican conjuntamente las

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

variaciones en los precios ( $p$ -valor:  $5.93 \cdot 10^{-6}$ ), aunque el coeficiente de determinación ajustado, en adelante  $R^2_a$ , es pequeño: 0.2424 y la única variable estadísticamente significativa individualmente es la que representa al año 2016 ( $p$ -valor:  $3.21 \cdot 10^{-6}$ ); por tanto, la inclusión en el modelo de precios hedónicos para el conjunto del periodo de una variable dicotómica que indique si el precio observado es del año 2016 o no, puede ser necesaria.

La regresión tomando como variables explicativas las islas a las que corresponde el precio no resulta en una significación conjunta de las variables, por tanto, a pesar que los contrastes anteriores habían detectado diferencia entre la distribución de precios entre Tenerife y Gran Canaria, esta diferencia por sí misma no puede explicar la variación en los precios del conjunto del periodo.

La regresión lineal tomando como variables explicativas las zonas, revela que éstas son significativas a nivel conjunto ( $p$ -valor: 0.00466), pero con un  $R^2_a$  de tan solo 0.1444. Se revelan como individualmente significativas la zona TF3 y LZ3, que ya se observaba en la Figura 3.3 y Tabla 3.4 que tenían precios muy bajos comparados con el resto de zonas.

Por último, cuando las variables explicativas son las *dummies* de diferencias de categoría, la significación conjunta de las variables es elevada ( $p$ -valor:  $2.182 \cdot 10^{-9}$ ) y el  $R^2_a$  alcanza un valor de 0.3357, siendo significativa al 99% de confianza la diferencia de una estrella, que podría ser una variable a considerar en el análisis posterior.

Cuando se realiza la regresión considerando las tres variables que en las regresiones anteriores han resultado significativas: año 2016, zona TF3<sup>45</sup> y diferencia de 1 estrella, el  $R^2_a$  alcanza 0.5062, mejorando por tanto cualquiera de los resultados anteriores, la significación conjunta de las variables es también mayor ( $p$ -valor:  $1.276 \cdot 10^{-15}$ ) y se mantiene la significación individual al 99% de confianza o más de las tres variables dicotómicas utilizadas, estimando la regresión una disminución media del precio del 15.6% en el año 2016 respecto al resto de años, también una disminución media del 15.3% para la zona TF3 respecto al resto de zonas y un aumento de 14.9% en el precio para la diferencia de una estrella.

<sup>45</sup> Se omite la zona LZ3 al tener una única observación.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En el siguiente epígrafe trataremos de ver si estas diferencias de precios observadas en ese año, en esa zona y esa diferencia de categoría son consecuencia indirecta de diferencias en la oferta de atributos en esos grupos.

### 3.2.2. Atributos

Un análisis descriptivo similar al realizado con los precios se realiza con el otro elemento objeto de estudio: los atributos del paquete turístico. Cada catálogo, por lo general, proporciona una gran cantidad de información acerca del establecimiento. Información que comprende características acerca de su localización, servicios generales del hotel y de las habitaciones, instalaciones e indicios de calidad. Estas características han sido recopiladas y homogeneizadas para todos los hoteles de la muestra. En total, para el periodo de seis años analizados (2011 – 2016) se dispone de un total de 182 características o atributos, de los cuales 167 pueden analizarse como variables dicotómicas (el establecimiento tiene o no tiene ese atributo) y el resto son variables como la localización geográfica del establecimiento, su tamaño o la puntuación otorgada al mismo por huéspedes de años anteriores, que son susceptibles de convertirse en variables categóricas a través de algún criterio, como se ha explicado anteriormente en el epígrafe 3.1.

En el propio catálogo, la información sobre las características de cada establecimiento se agrupa en 11 segmentos o cestas según su funcionalidad: (1) Localización tanto a nivel de área geográfica (isla y zona) como en cuanto a su cercanía a la playa, comercios, aeropuerto, etc., (2) Puntuaciones acerca de las vacaciones en su conjunto y del alojamiento en particular<sup>46</sup>, (3) Certificaciones y clasificación interna del establecimiento, dónde se incluye si el establecimiento está recomendado en TripAdvisor, si es exclusivo del turoperador, etc., (4) Piscinas y todas las instalaciones y servicios relacionados con las mismas, (5) Comidas, (6) Entretenimiento que incluye la existencia de espectáculos y de instalaciones para el ocio, (7) Deportes y Actividades, (8) Niños y familias que comprende instalaciones y actividades apropiadas para los niños, (9) Servicios generales, (10) Servicios en la habitación y (11) Establecimiento donde se incluye el número de habitaciones, ascensores y estrellas (oficiales y del turoperador)

En la Tabla 3.9 se recogen los elementos que el turoperador incluye en cada grupo de atributos. Hay que tener en cuenta que algunos atributos aparecen en más de un grupo

<sup>46</sup> En los catálogos para los años 2011 y 2012, además se incluía puntuaciones respecto a la localización y la calidad de la comida del hotel, que en catálogos posteriores dejaron de informarse.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

porque dependiendo del hotel este atributo está incluido en un grupo u otro. El principal inconveniente de la agrupación de atributos que aparece en los catálogos es la falta de homogeneidad en la asignación de atributos a un grupo u otro. De tal forma que un mismo atributo, como se mencionó anteriormente, puede estar en un grupo u otro dependiendo del establecimiento analizado, por este motivo en la Tabla 3.9 un mismo atributo aparece en varios grupos. En la Tabla 3.10 se recoge para cada año el número de atributos dentro de cada grupo, destacando un mayor número de atributos relacionados con los servicios generales, los deportes y actividades, las comidas y el entretenimiento.

Se ha realizado también el análisis de atributos atendiendo a la propuesta de agrupamiento desarrollada en el Capítulo 1<sup>47</sup>. Tal y como se ha expuesto anteriormente, se proponen 4 niveles que van desde la habitación como núcleo central del servicio prestado por el establecimiento hotelero, hasta el destino como entorno que influye en la experiencia del turista, pasando por los servicios, infraestructura y calidad del establecimiento en su conjunto y la localización del mismo en términos de cercanía a sitios de especial interés o relevancia. En total se proponen 6 cestas o grupos de atributos, una para cada nivel, excepto en el nivel 2 donde se establecen 3 agrupamientos.

Así, encontramos: 1.Habitación que comprende todos los atributos que el turoperador recoge en el catálogo bajo la rúbrica *servicio habitaciones*, 2A. Infraestructura del establecimiento que comprende piscinas, terrazas, restaurantes, ascensores, ..., 2B.Servicios del establecimiento que incluyen comidas, espectáculos y servicios que no requieren de grandes instalaciones como prensa, biblioteca, ..., 2C.Calidad que comprende los elementos de los grupos certificaciones y puntuaciones señalados en la Tabla 3.9, 3.Localización que recoge la distancia del establecimiento a la playa, centros de compras y ocio, ... y 4.Destino que hace referencia a la zona geográfica en que se ubica el establecimiento.

En la Tabla 3.11 se recogen los atributos que forman cada cesta, cabe señalar que la distinción entre infraestructura y servicio, en ocasiones no es fácil, ya que prácticamente todo servicio requiere de una infraestructura mínima para poder ser prestado. En este sentido, se han clasificado como infraestructura aquellas que requieren de espacio reservado para las mismas o de grandes instalaciones, y como servicio, los servicios propiamente dichos que se prestan utilizando las infraestructuras anteriores y aquellos

<sup>47</sup> Figura 1.2.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

que requieren de infraestructuras poco complejas como máquinas de juegos, bingo, cartas y similares.

**Tabla 3.9. Atributos agrupados según catálogo**

(1) Localización	Isla, zona, distancia a: playa/mar, centro, playa de arena, bares/restaurantes/tiendas, campo de golf, parada de autobús; tiempo mínimo de <i>transfer</i>
(2) Puntuaciones	Vacaciones, alojamiento, comida, localización
(3) Certificaciones	Recomendado en TripAdvisor, exclusivo Thomson, medalla de oro, distinción dorada, distinción platino, premio Travellife, seleccionado, parejas, favorito 3T
(4) Piscinas	Piscinas, piscina calefactada, piscina nudista, piscina de agua salada, playa artificial, jardines, solárium, solárium nudista, bar/restaurante en piscina, barbacoa, cascadas, toboganes, baño de burbujas, colchonetas, tumbonas, parasoles, toallas
(5) Comidas	Restaurante, restaurante bufet, restaurante a la carta, grill, bar, tapas, bufet en: desayuno, almuerzo, cena; a la carta en: almuerzo, desayuno; no fumadores, snacks, desayuno temprano, opción vegetariana, cenas especiales/temáticas, comida: española, canaria, mexicana, sudamericana, italiana, oriental, mediterránea; cena de gala, pizzería, bocadillos y repostería, cocina en vivo, rincón del vino
(6) Entretenimiento	Bar, cocteles, espectáculos diurnos, espectáculos nocturnos, espectáculos en vivo/cabaret, espectáculo flamenco/folclore, noches temáticas, música en directo, piano bar, música grabada, baile, discoteca, karaoke, <i>lounge area</i> , terraza chill out, <i>happyhour</i> , televisión satélite, sala de juegos, competiciones, sala de televisión, bingo, mini-casino, cafetería, terraza exterior
(7) Deportes y actividades	Pista de tenis, pistas multideporte, deportes de tiro, baloncesto, tenis de mesa, squash, bádminton, fútbol, golf, minigolf, voleibol, vóley playa, competiciones deportivas, máquinas de juego, sala de juegos, cartas, gimnasio, billar, piscina, waterpolo, <i>shuffleboard</i> , bolos, fútbolín, yoga, centro de bienestar, baño de burbujas, baño turco, masaje, sauna, centro de belleza, aerobic, <i>aquaerobics</i> , deportes acuáticos, alquiler de bicicletas, buceo, petanca, dardos, ajedrez gigante, windsurfing, escalada, centro de spa, <i>spinning</i>
(8) Niños/familias	Piscina niños, piscina de bolas, toboganes, club, minidisco, entretenimiento diurno, comidas tempranas, zona de juegos, cunas, tronas
(9) Servicios generales	Peluquería, salón de belleza, baño de burbujas, centro de bienestar, plataforma vibratoria, tiendas, revistas, spa, <i>spinning</i> , aire acondicionado, internet, servicio de lavandería, cambio de divisa, <i>minimarket</i> , baño de vapor, minibar, WIFI en áreas comunes, biblioteca, servicio de toallas, recepción 24H, máquinas de juego, servicio de habitaciones, zona de fumadores, WIFI, masajes, baño turco, actividades de bienestar, billar, tenis, squash, deportes acuáticos, minigolf, alquiler de bicicletas, pista de tenis, jardines, gimnasio, sala de juegos, zona nudista, sauna, buceo, terraza, bar de tapas, alquiler de DVD
(10) Servicios habitación	Teléfono, televisión satélite, lavabo doble, servicio de habitaciones, ducha, zapatillas, productos de aseo, bata, radio, minibar, nevera, cafetera/tetera, caja de seguridad, salita, aire acondicionado, ventilador, secador, Internet/WIFI, microondas, espejo, terraza/balcón, vista al mar, vista al jardín, cuna, calefacción
(11) Establecimiento	Número habitaciones, número ascensores, estrellas oficiales, estrellas turoperador

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



**Tabla 3.10. Número de atributos en cada grupo según información en catálogo**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
2011	9	4	5	14	23	20	35	7	36	17	4
2012	9	4	7	15	22	19	33	9	35	16	4
2013	9	2	5	14	20	19	30	8	38	20	4
2014	9	2	5	11	15	17	27	7	27	10	4
2015	9	2	5	6	11	10	12	2	8	10	4
2016	9	2	6	12	20	16	32	8	27	18	4

Elaboración propia

**Tabla 3.11. Atributos agrupados según propuesta**

1.Habitación	Teléfono, televisión, lavabo doble, servicio de habitaciones, ducha, zapatillas, artículos de aseo, batas, radio, minibar, nevera, caja de seguridad, salita, aire acondicionado, ventilador, secador, internet/WIFI, microondas, cafetera/tetera, espejo, terraza/balcón, vista al mar, vista al jardín, cuna, calefacción
2A.Infraestructura	Número habitaciones, número ascensores, piscinas, solárium, bar/restaurante en piscina, bar, <i>lounge area</i> , pista de tenis, restaurante, cascadas, toboganes, baño de burbujas, playa artificial, jardines, terraza chill out, piano bar, discoteca, mini-casino, cafetería, terraza exterior, gimnasio, pistas multideporte, baloncesto, squash, bádminton, minigolf, golf, waterpolo, bolos, baño turco, fútbol, voleibol, sauna, centro de belleza, petanca, <i>spinning</i> , piscina niños, piscina de bolas, minidisco, zona de juegos, peluquería, centro de bienestar, tienda, spa, aire acondicionado, <i>minimarket</i> , baño de vapor.
2B.Servicios	Bar de tapas, piscina calefactada, área nudista (piscina o solárium), piscina de agua salada, colchonetas, tumbonas, parasoles, toallas, cortesía autobús a la playa, toallas, bufet en: desayuno, almuerzo, cena; no fumadores, restaurante bufet, restaurante a la carta, a la carta en: almuerzo, desayuno; snacks, desayuno temprano, opción vegetariana, cenas especiales/temáticas, comida: española, canaria, mexicana, sudamericana, italiana, oriental, mediterránea; cena de gala, pizzería, bocadillos y repostería, grill, cocina en vivo, rincón del vino, espectáculo diurno, entretenimiento nocturno, noches temáticas, música en directo, música grabada, baile, televisión satélite, cartas, espectáculos en vivo/cabaret, competiciones, coctel, karaoke, <i>happyhour</i> , sala de televisión, bingo, espectáculo flamenco/folclore, tenis de mesa, competiciones deportivas, deportes de tiro, <i>shuffleboard</i> , actividades de bienestar, fútbolín, vóley playa, masaje, alquiler de bicicletas, aeróbic, <i>aquaerobics</i> , buceo, dardos, ajedrez gigante, windsurfing, escalada, club, entretenimiento diurno niños, comida temprana, cunas, tronas, plataforma vibratoria, prensa, internet, servicio de lavandería, cambio de divisa, minibar, WIFI en áreas comunes, biblioteca, servicio de toallas, recepción 24H, máquinas recreativas, servicio de habitaciones, zona de fumadores, WIFI, billar, deportes acuáticos, alquiler de DVD.
2C.Calidad	Recomendado en TripAdvisor, medalla de oro, exclusivo Thomson, premio Travellife, distinción platino, distinción oro, favorito 3T, parejas, seleccionado, puntuaciones: vacaciones, establecimiento, localización, comida.
3.Localización	Distancia a: playa/mar, centro, playa de arena, comercios, campo de golf, parada de autobús; Tiempo mínimo de transfer
4.Destino	Isla, Zona

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Así mismo en la Tabla 3.12 se señala el número de atributos por año que compone cada cesta, siendo la mayor parte de los atributos o bien infraestructura o bien servicios.

**Tabla 3.12. Número de atributos en cada cesta**

	1	2A	2B	2C	3	4
2011	17	41	75	10	7	2
2012	16	41	75	12	7	2
2013	20	39	70	8	7	2
2014	10	36	58	8	7	2
2015	10	22	24	8	7	2
2016	18	37	61	8	7	2

Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 3.13 se muestran los atributos que están presente, al menos un año, en más de la mitad de los establecimientos de la muestra de ese año<sup>48</sup>, así cada cifra representa el porcentaje de hoteles (frecuencia) que presentan ese atributo ese año. En general, se observa que hay atributos que están presentes en la gran mayoría de los hoteles y que podemos considerar estándar; por otro lado, algunos atributos han ido perdiendo relevancia con los años, mientras que otros la han ganado. A este respecto, hay que considerar que un atributo que deja de tener frecuencia elevada no tiene porqué indicar que ese servicio o infraestructura ya no esté presente, sino que no se informa por considerar quizás más relevante hacer hincapié en otros atributos. Asimismo, cabe esperar que los atributos con frecuencia elevada no sean relevantes para explicar las diferencias de precios observadas entre los establecimientos de la muestra.

De forma similar al análisis realizado en el epígrafe anterior de la distribución de precios en diferentes submuestras, puede resultar valioso para un mayor conocimiento de los atributos, el estudio de la distribución de los mismos en los diferentes años, islas, zonas y categorías en las que podemos segmentar la muestra total.

Para ello, se aborda el análisis desde tres perspectivas. En primer lugar, se realiza el test de Wilcoxon de suma de rangos emparejado<sup>49</sup> para valorar la significación estadística de las posibles diferencias.

<sup>48</sup> La frecuencia de todos los atributos para diferentes agrupamientos se encuentra recogida en el Anexo (Tablas A34, A35, A36 y A37 y Figuras A1, A2, A3 y A4).

<sup>49</sup> No existe unanimidad acerca de la definición de este test, en este trabajo se ha utilizado la fórmula que emplea la función *wilcox.test* de R, para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Esta prueba se considera la versión no paramétrica de la prueba *t-Student*

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla 3.13. Frecuencia (%) de establecimientos que presentan el atributo

1.Habitación							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
Televisión	95	100	96	90	88	90	94
Teléfono	84	95	88	70	25	55	75
Aire acondicionado	68	76	88	50	50	75	73
Minibar	58	67	67	50	25	45	56
Balcón/Terraza	37	38	58	50	75	75	54
Secador	63	76	21	50	38	60	52
Internet/WIFI	5	-	54	-	-	20	18
2A.Infraestructura							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
+1 Piscina	84	86	88	100	100	95	90
Bar/Rte en piscina	84	90	96	100	75	85	89
Pista de Tenis	74	71	63	60	100	60	69
Peluquería	79	86	79	60	-	30	63
Piscina niños	68	38	71	60	50	65	60
Gym/Fitness	68	67	75	70	-	40	59
Sauna	58	71	67	40	50	40	57
Solárium	79	52	46	40	38	55	54
Tienda	63	71	58	60	-	10	48
Zona de Juegos	58	57	54	50	-	25	45
Restaurante	-	-	8	-	88	95	27
Lounge area	21	24	29	60	-	10	24
2B.Servicios							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
Tenis de mesa	84	81	83	80	50	60	75
Esp. en vivo/cabaret	84	81	58	50	63	65	69
Música en directo	63	76	58	60	75	60	65
Cena bufet	63	67	67	90	38	45	62
Desayuno bufet	63	67	71	90	13	35	59
Tumbonas	68	67	67	50	-	45	56
Billar	68	52	58	30	-	40	48
Masaje	42	43	54	30	50	45	45
WIFI	21	29	54	90	38	55	45
Toallas	63	71	54	10	-	20	44
Entret. nocturno	21	29	38	50	88	70	44
Internet	47	48	54	80	-	25	44
Cocina en vivo	42	43	50	60	13	40	43
Cartas	47	52	50	40	13	25	41
Pisc. calefactada	37	38	67	40	-	30	40
Almuerzo bufet	42	38	33	80	13	25	37
Cunas	53	38	46	40	-	20	36
Restaurante bufet	21	14	21	-	38	60	26
2C.Calidad							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
TripAdvisor	11	71	96	90	100	90	74
Exclus. Thomson	16	71	79	100	100	50	64
3.Localización							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
Cerca Playa/mar	95	100	79	100	100	95	93
Cerca Aeropuerto	74	76	58	70	50	60	66
Cerca Comercios	63	57	46	50	50	65	56

Elaboración propia

y fue propuesta por Wilcoxon (1945), siendo la hipótesis nula que no existen diferencias entre la distribución de valores de ambas muestras.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En segundo lugar, se realiza un análisis de diversidad atendiendo a: (1) el número de establecimientos que presentan el atributo, (2) la distribución de frecuencia de los atributos y (3) su presencia o no. Para ello se calculan diferentes índices de disimilaridad entre cada par de grupos y se efectúa un análisis de similaridad para probar estadísticamente si hay diferencias significativas entre ellos<sup>50</sup>.

De entre los diferentes índices de disimilaridad existentes, se ha elegido el índice de Chao, por ser apropiado cuando las muestras tienen tamaños diferentes, cuando se trabaja con el número de veces que el atributo está presente, el índice de Horn cuando se analiza la frecuencia y el índice de Raup-Crick cuando se analiza la presencia o no del atributo.

El índice de Chao lo proponen Chao *et al.* (2005) quienes tienen en cuenta para su cálculo el número de atributos no presentes, los atributos compartidos entre ambos grupos y el número de atributos con muy baja frecuencia (1 ó 2 observaciones). El índice de Horn, propuesto por Horn (1966) considera el número de atributos presentes en un solo grupo. Mientras que el índice de Raup-Crick, propuesto por Raup y Crick (1979), se basa en la probabilidad de observar al menos un determinado número de atributos en ambos grupos.

Para todos los índices, valores cercanos a cero indican un gran parecido entre los grupos en términos de número, frecuencia o presencia de atributos, y valores cercanos a uno indican ausencia de parecido, al haber pocos atributos comunes.

Por último, para determinar el posicionamiento relativo de cada submuestra en relación a la frecuencia de los atributos, se emplea el análisis de correspondencia, que es una técnica estadística que permite analizar tablas de contingencia con frecuencias numéricas de diversas categorías y proporciona una representación gráfica que permite una interpretación rápida y facilita la comprensión de los datos (Greenacre, 2008).

En relación a la comparación entre años, el test de Wilcoxon emparejado, revela que existen diferencias significativas entre la frecuencia de características de cada uno de los años con respecto al año 2015 ( $p$ -valores  $< 2.197 \cdot 10^{-6}$ ), esto en nuestra opinión es debido a que el catálogo disponible para este año es reducido y proporciona menos información que la que se encuentra en el resto de catálogos, por lo que algunas características de los hoteles aunque estén presentes no se informaron en el mismo, generando la diferencia

<sup>50</sup> El cálculo de los índices y el análisis de similaridad se efectúan en R con la función *vegdist* y *anosim*, respectivamente, del paquete *vegan*, elaborado por Oksanen *et al.* (2017), quienes explican detalladamente la metodología empleada.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

observada con respecto a otros años. También se detectan diferencias entre los años 2011 y 2016 (p-valor: 0.001056), y entre 2013 y 2016 (p-valor: 0.002572).

El análisis de similaridad considerando el número de atributos, encuentra que los años más similares son 2011, 2012 y 2014, y el año más diferente con cualquier otro es 2015, por lo que se confirma el resultado anterior. En relación a la frecuencia de cada atributo, el par de años más parecido es 2011 y 2012, y el par de años menos parecido es 2011 con 2015. Por último, atendiendo a la presencia o no de los atributos, 2011 y 2012 son los pares de años más parecidos entre sí y 2011 y 2016 los pares de años menos parecidos entre sí.

Por otro lado, el análisis de similaridad muestra un valor del estadístico  $R^{51}$ , estadísticamente significativo, de 0.2256. La disimilaridad media entre pares de observaciones de diferentes años es elevada y la disimilaridad entre pares de observaciones del mismo año es mayor en el año 2016 que en el resto de años; por tanto, se puede concluir que los establecimientos ofrecidos en el año 2016 son más heterogéneos en términos de atributos que los ofrecidos el resto de años y que no existe mucha similaridad, en términos generales, entre los atributos ofrecidos los diferentes años.

Por último, en el análisis de correspondencias, se observa (Figura 3.4) que las dos primeras dimensiones explican el 67.7% de la varianza y que las submuestras por año forman 3 grupos claramente diferenciados, atendiendo a la frecuencia de atributos. Por un lado, los años 2011 y 2012, por otro los años 2013 y 2014, aunque entre estos dos la distancia es mayor que entre los elementos del resto de grupos y, por último, se muestran muy cercanos los años 2015 y 2016.

Esta agrupación, en pares de dos años consecutivos puede deberse a que el turopedor periódicamente, cada dos años, revisa qué atributos incluye en el catálogo y cuáles no, para ir adaptando la información que proporciona en el mismo a las peticiones o gustos de sus clientes.

En este punto, antes de realizar el mismo análisis con el resto de agrupaciones, dado que en el análisis de precios efectuado en el epígrafe anterior el año 2016 mostraba precios manifiestamente inferiores que el resto de años, cabe preguntarse si este hecho es debido

<sup>51</sup> El estadístico R mide la fuerza en la diferencia entre dos grupos considerando la varianza dentro de cada grupo y entre ellos, indicando un valor de 1 la diferencia más fuerte.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

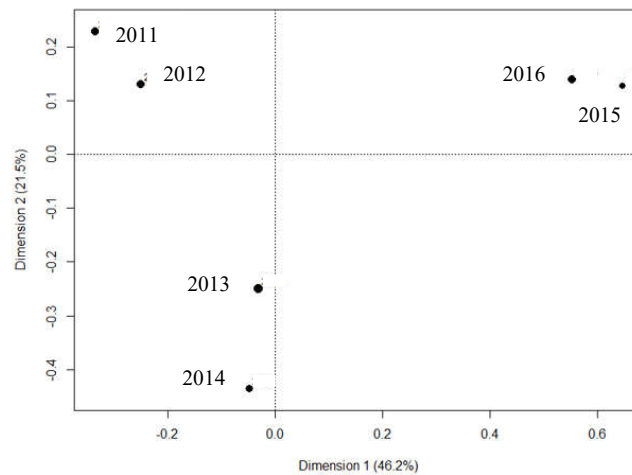
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

a los atributos, en el sentido que una disminución de los servicios ofertados por los establecimientos puede explicar esa disminución en los precios. Atendiendo a los resultados que acabamos de presentar y la información contenida en las tablas anteriores, podemos concluir que no parece que la bajada de precios detectada en el año 2016 sea debida a una disminución en el número de servicios ofrecidos por el establecimiento.

**Figura 3.4. Biplot para años según atributos**



En términos de la localización del establecimiento en las cuatro islas analizadas: Fuerteventura (FU), Gran Canaria (GC), Lanzarote (LZ) y Tenerife (TF). El test de Wilcoxon emparejado no revela diferencias significativas en la frecuencia de atributos entre islas para *p-valores* menores o iguales a 0.01. Este resultado se confirma en el análisis de similitud que no encuentra diferencias significativas entre las diferentes islas. Los índices de disimilaridad calculados revelan que las mayores diferencias de atributos se detectan entre Fuerteventura y Gran Canaria, y que Lanzarote es la isla con establecimientos más heterogéneos en términos de sus atributos y Gran Canaria la más homogénea. Por último, las dos dimensiones del análisis de correspondencia explican el 73.5% de la varianza y no se observa ningún agrupamiento en las islas como el observado anteriormente en los años (Figura 3.5).

En cuanto a las zonas, el test de Wilcoxon emparejado solo indica diferencias para un nivel de confianza del 99% entre las zonas TF1 y TF2 (*p*-valor: 0.009886) y TF1 y TF3 (*p*-valor: 0.004349), para un nivel de confianza del 95% encuentra diferencias entre FU2 y LZ1 (*p*-valor: 0.04654), FU2 y TF2 (*p*-valor: 0.03198), FU2 y TF3 (*p*-valor: 0.01819),

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

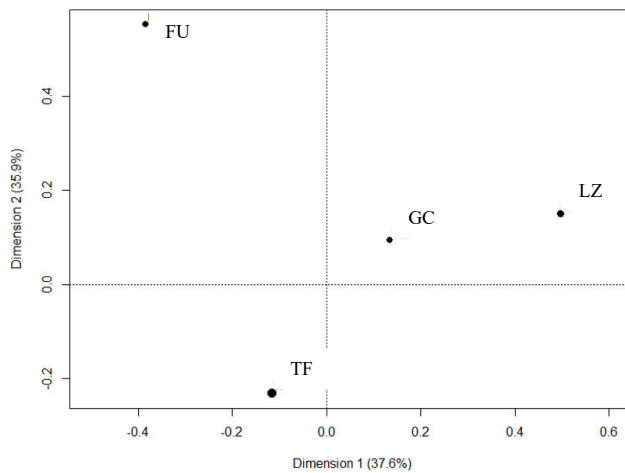
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

GC1 y LZ2 (p-valor: 0.04946), GC1 y TF2 (p-valor: 0.02231), GC1 y TF3 (p-valor: 0.04085) y LZ1 y TF1 (p-valor 0.0196). Sin embargo, los índices de disimilaridad calculados encuentran un menor parecido entre las zonas FU2 y FU3, y las dos zonas con mayor parecido son GC1 y LZ1 (en términos de conteo) y GC1 y TF1 (en términos de frecuencia). El estadístico R del análisis de similitud es estadísticamente significativo, pero presenta un valor bajo, indicando que en general no hay disimilaridad entre las zonas en términos de atributos.

**Figura 3.5. Biplot para islas según atributos**



Elaboración propia

Las dos primeras dimensiones del análisis de correspondencia no explican mucha variación de la varianza y el resultado mostrado debe ser analizado con cautela (Figura 3.6). Se observa que la zona FU2 se sitúa apartada en un extremo a mayor distancia del resto de zonas, otra zona también apartada del resto, pero en menor medida, es TF2 y se encuentran muy cerca las zonas TF1 y LZ2, que sin embargo no se detectan como las más similares en los índices de similitud.

Según todo lo anterior, el resultado obtenido en el epígrafe anterior con respecto a la zona TF3 y su relación con el precio no parece deberse a que los establecimientos de esta zona carezcan de determinados atributos o muestren atributos diferentes al resto de zonas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

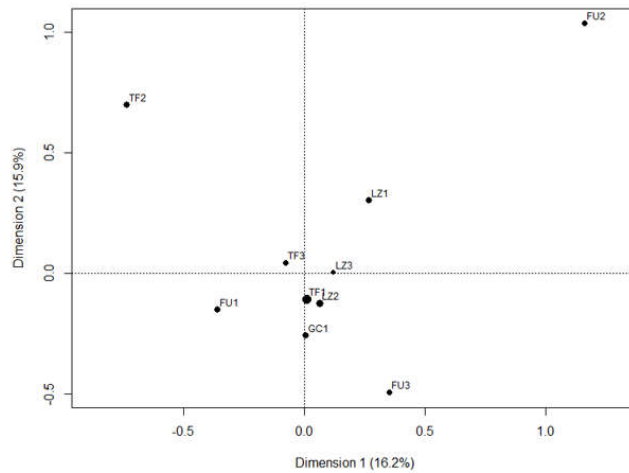
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

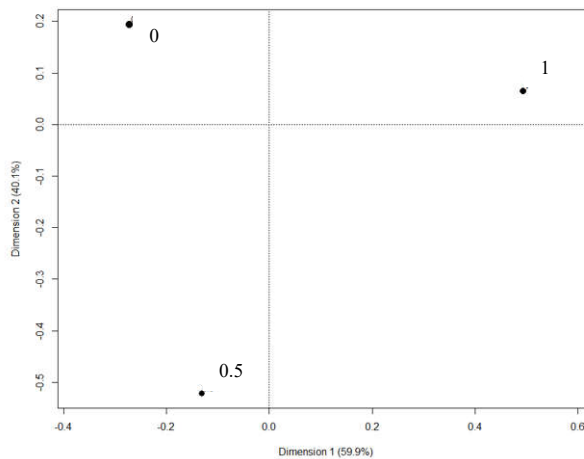
08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.6. Biplot de zonas turísticas según atributos**



Elaboración propia

**Figura 3.7. Biplot de diferencia de categoría según atributos**



Elaboración propia

Por último, en relación a la diferencia entre categorías el test de Wilcoxon emparejado no encuentra diferencias significativas entre los diferentes pares analizados. Los índices de disimilaridad informan que las mayores diferencias se presentan entre media estrella menos y una estrella más, y la mayor similitud entre los establecimientos con igual categoría y media estrella más. El estadístico R del análisis de similitud es significativo y su valor indica que no hay disimilaridad entre los atributos de los diferentes establecimientos, siendo los establecimientos más homogéneos en términos de atributos

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



los que tienen una categoría superior a la oficial. En cuanto a la localización relativa de cada categoría en relación a los atributos, el análisis de correspondencia (Figura 3.7) es capaz de explicar el 100% de la varianza con sólo las dos primeras dimensiones y se observa que los tres grupos se encuentran separados entre sí<sup>52</sup>.

Por tanto, si bien la diferencia de categoría afectaba al precio, el origen de esta diferencia no se debe a una diferencia en los atributos presentes en los diferentes tipos de establecimientos.

También es de interés analizar el grado de asociación entre los diferentes atributos. En este sentido, dado que se trata de la asociación entre variables categóricas, el coeficiente de correlación de Pearson que es el estadístico habitualmente utilizado entre variables cuantitativas no es el más adecuado. Una forma de medir el grado de asociación es medir la frecuencia en que ambas variables coinciden, es decir, en el caso de los atributos medir el número de veces respecto al total de observaciones en que ambos están presentes o ausentes. Existen, diversos estadísticos que miden la asociación entre dos variables categóricas, nosotros emplearemos la *V de Cramér* o *coeficiente de contingencia de Cramér*, propuesto por Cramér (1946), porque su interpretación es similar al coeficiente de correlación de Pearson.

La *V de Cramér* toma valores entre 0 y 1, indicando 0 independencia entre ambas variables y 1 asociación completa entre ambas. El estadístico se define como:

$$V = \sqrt{\chi^2 / N(q - 1)}$$

donde  $\chi^2$  es el estadístico chi-cuadrado de Pearson<sup>53</sup>,  $N$  indica el número de observaciones y  $q$  el número de categorías de la variable que menos categorías tiene, en nuestro caso  $q=2$ , atributo presente o ausente. Su valor es siempre positivo por lo que no se puede conocer la dirección de la relación como con el coeficiente de correlación de Pearson. También puede emplearse cuando las dos variables son dicotómicas el *coeficiente Phi de Pearson*,  $\phi = \sqrt{\chi^2 / N}$ , cuyo valor también oscila entre 0 y 1.

La Figura 3.8 nos ofrece una panorámica de la asociación entre cada par de atributos. A simple vista se observa que los pares de atributos que presentan una fuerte asociación y

<sup>52</sup> El grupo *media estrella inferior* no fue incluido en el análisis por tener sólo dos establecimientos.

<sup>53</sup>  $\chi^2 = \sum (fo_i - fe_i)^2 / fe_i$ , donde  $fo_i$  indica frecuencia observada y  $fe_i$  frecuencia esperada.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

que pueden generar problemas de multicolinealidad en el análisis de precios no son mayoría.

**Figura 3.8. Asociación entre atributos (V de Cramér)**



Elaboración propia

Para analizar con mayor detalle estos casos, en la Figura 3.9 se muestran solo los pares de variables<sup>54</sup> que presentan un valor del estadístico V de Cramér superior a 0.6. Cabe señalar que los pares de atributos que presentan esta correlación tan elevada son principalmente atributos poco habituales, con una frecuencia inferior al 6%. La explicación de que estos pares presenten esta correlación elevada es que son ofrecidos de manera conjunta, principalmente por un único establecimiento. De cara a las regresiones hedónicas que se realizarán posteriormente, hay que considerar que, si estas variables se

<sup>54</sup> En el Anexo, Tabla A32, puede consultarse a qué atributo corresponde cada codificación empleada en el análisis.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

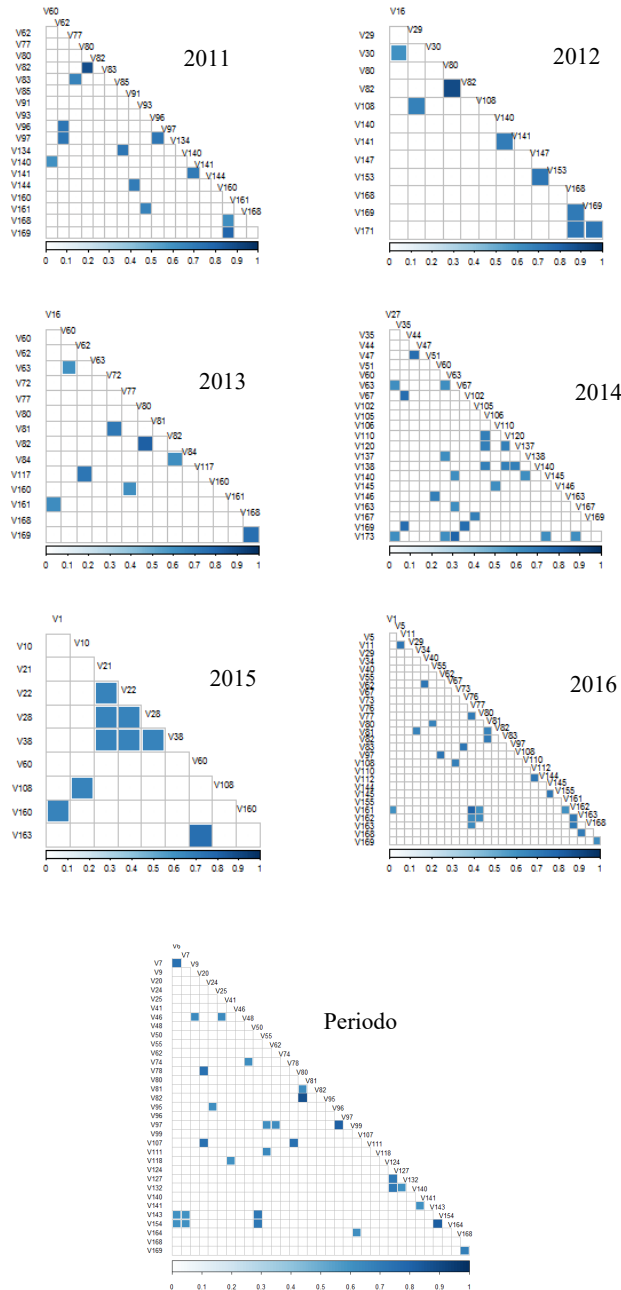
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

incorporan conjuntamente en el modelo, surgirán problemas de multicolinealidad.

**Figura 3.9. Pares de atributos con grado de asociación alto (V de Cramér > 0.6)**



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

Para finalizar el análisis descriptivo de las variables de la muestra y como aproximación a la determinación de atributos relevantes desde una perspectiva univariante, se procede a realizar un análisis univariante de la relación entre cada uno de los atributos estudiados y el precio mínimo. Para ello, se grafica a través de diagramas de caja la distribución del precio en los establecimientos que presentan el atributo frente a los que no lo presentan. El conjunto de gráficos generados se recoge en el Anexo (Figuras A5 a A18). Para comprobar si las diferencias entre ambos grupos de establecimientos, los que presentan el atributo analizado y los que no, son estadísticamente significativas se utiliza la prueba U de Mann-Whitney.

Este análisis se efectúa atendiendo a diferentes agrupamientos: por años (Tabla 3.14), por destinos (Tabla 3.15) y por diferencias de categorías (Tabla 3.16). Se listan aquellos atributos para los que la prueba U de Mann-Whitney detecta diferencias significativas, p-valores  $<0.01$ , en algunas de las submuestras; así, se indican sin sombreado las diferencias con p-valores  $<0.05$  y  $\geq 0.01$  y con sombreado las diferencias con p-valores  $<0.01$ ; el signo “+/-” indica que la mediana de la distribución de precios mínimos cuando el atributo está presente es mayor (+) o menor (-) que la mediana de la distribución de los precios mínimos cuando el atributo no está presente.

En el análisis realizado segmentando por años (Tabla 3.14) destaca, por un lado, que los atributos que según estén o no presentes, muestran precios significativamente diferentes, no se mantienen de forma consistente a lo largo de los diferentes años y por otro, que los atributos relacionados con la calidad son los que presentan mayor consistencia en su aparición temporal y presentan siempre signo positivo, es decir, los establecimientos que muestran el atributo tienen en promedio precios mínimos más altos que los que no lo presentan.

No podemos saber en qué sentido es la relación, es decir, si el precio es más alto porque está presente el atributo o si el atributo está presente porque el precio es más alto. Además, suponiendo que la relación fuese en el sentido que la presencia del atributo permite cargar precios más altos hay que considerar que precios más altos no necesariamente implican beneficios mayores ya que en ningún momento se conoce la estructura de costes de los establecimientos ni del turoperador. Además, se carece de información acerca de la demanda, por lo que tampoco significa esta relación, que los turistas demanden estos atributos más o menos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En vista a lo observado en la Tabla 3.14, podemos concluir que los atributos relacionados con la calidad no son transitorios ni están sujetos a la moda del momento, sino que son apuestas sólidas que se mantienen en el tiempo y se asocian con precios más altos.

**Tabla 3.14. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (años)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1 Teléfono						-	
V5 Ducha			-				-
V14 Aire acondicionado			+				
V15 Ventilador			+				+
V16 Secador	+	+				-	
V25 Calefacción							-
V29 Bar		-				-	-
V31 Pista de tenis		+	+				+
V32 Restaurante							-
V40 Discoteca						-	-
V44 Gym/Fitness						-	-
V54 Fútbol		-				-	-
V56 Sauna							+
V63 Zona de Juegos				+		-	-
V68 Aire acondicionado			+				+
V76 Tumbonas						-	-
V77 Parasoles						-	-
V84 Restaurante bufet							-
V105 Espectáculo diurno			-				-
V106 Entretenimiento nocturno		-	-				-
V108 Música en directo	+		+				+
V110 Baile							-
V133 Dardos			-			-	-
V144 Internet						-	-
V145 Serv. Lavandería	-					-	-
V151 Recepción 24H							-
V160 Medalla de Oro	+		+				+
V161 Exclusivo Thomson		+				+	+
V162 Premio Travellife						+	+
V163 Distinción Platino		+	+	+	+	+	+
V168 Punt. Vacaciones		+	+			+	+
V169 Punt. Establecimiento	+	+	+			+	+
V171 Punt. Comida		+					+
V173 Cerca centro			-	-			-

Elaboración propia

En relación a los atributos que permiten diferenciar establecimientos con precios mínimos más altos y más bajos dentro de una misma isla (Tabla 3.15), no hay atributos que, de forma consistente en las cuatro islas permitan distinguir un establecimiento en base a su precio y vuelven a ser los atributos de calidad, sobre todo los relacionados con la puntuación otorgada por huéspedes anteriores, los que están presentes en todas las islas como distintivos de los hoteles con precios mayores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.15. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (islas)**

		FU	GC	LZ	TF
V8	Batas			+	
V15	Ventilador				+
V29	Bar				-
V31	Pista de tenis				+
V35	Baño de burbujas		+		
V37	Jardines			+	
V39	Piano bar	+	+		
V40	Discoteca				-
V54	Fútbol				-
V57	Centro de belleza		+	+	
V68	Aire acondicionado			+	
V73	Area nudista				-
V76	Tumbonas		+		
V79	Toallas		+		
V83	Rest. No fumadores	+	+		
V103	Cocina en vivo		-		
V105	Espectáculo diurno				-
V106	Entretenimiento nocturno				-
V108	Música en directo				+
V110	Baile				-
V133	Dardos				-
V138	Entret. diurno -niños				-
V145	Serv. Lavandería				-
V146	Cambio divisa				-
V149	Biblioteca				-
V151	Recepción 24H	-			-
V156	Billar	-	+		
V160	Medalla de Oro				+
V161	Exclusivo Thomson				+
V163	Distinción Platino	+			+
V168	Punt. Vacaciones		+	+	+
V169	Punt. Establecimiento		+	+	+
V171	Punt. Comida			+	+
V173	Cerca centro				+

Elaboración propia

**Tabla 3.16. Atributos cuya presencia o no determina diferencia en los precios (diferencia de categoría)**

		0	0.5	1
V5	Ducha	-		
V35	Baño de burbujas			+
V37	Jardines		+	
V47	Squash	+	-	
V65	Centro de Bienestar			+
V68	Aire acondicionado	+	+	
V72	Piscina calefactada	-		
V76	Tumbonas	-		+
V91	Cenas temáticas			+
V99	Cena de gala	+		
V112	Cartas		+	
V161	Exclusivo Thomson	+		
V163	Distinción Platino	+		
V168	Punt. Vacaciones	+		+
V169	Punt. Establecimiento	+		+
V171	Punt. Comida	+		

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Por último, cuando la variable de segmentación de la muestra es la diferencia de categoría (Tabla 3.16), por lo general, los atributos cuya presencia genera diferencias significativas en los precios, no se mantienen en los diferentes grupos analizados. Sin embargo, podemos destacar que los atributos de calidad siempre son positivos y los más numerosos en los establecimientos donde el turoperador no modifica la categoría oficial.

### 3.3. Determinación de atributos relevantes

Una vez analizados de manera univariante y desde diferentes perspectivas tanto los precios como los atributos que conforman la muestra de estudio, procedemos a abordar el primer objetivo específico, identificar qué atributos son relevantes en la determinación del precio del paquete turístico.

Aunque esta forma de análisis de la relación precios – atributos es independiente del resto de objetivos específicos planteados, se quieren aprovechar los resultados para acometer el análisis planteado en el segundo objetivo específico, estimar la variación esperada en el precio causada por la presencia de un determinado atributo, a través de la metodología de precios hedónicos. Tal y como se ha explicado en el Capítulo 1, uno de los objetivos del análisis de precios hedónicos es establecer el precio implícito de los atributos que conforman un producto o servicio, para ellos se toma el precio del bien o servicio como variable dependiente y se regresa con respecto a los atributos presentes en dicho bien o servicio.

Así mismo, se ha hecho hincapié en la importancia de la forma funcional elegida para establecer la relación precios – atributos

En lo que respecta a este estudio, se ha optado por utilizar una forma funcional log-lineal, fundamentalmente por dos motivos: (1) al trabajar con los precios en logaritmos aseguramos que los precios de los paquetes estimados por el modelo no sean negativos ni nulos, lo cual sin duda es deseable y (2) las variables explicativas del modelo son, en principio, variables categóricas binarias por lo que los modelos lineal-log o doble logarítmico quedan automáticamente descartados, al igual que la transformación Box-Cox, tal y como se ha explicado con anterioridad.

Así pues, partiendo de esta premisa se procede a determinar los atributos relevantes en la determinación del precio tomado en logaritmos a partir de las diferentes metodologías introducidas en el capítulo anterior.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

### 3.3.1. Algoritmos genéticos para selección de atributos

Se han determinado para cada año individualmente y el total de periodo, los atributos más relevantes aplicando algoritmos genéticos<sup>55</sup>. Cada individuo tiene una estructura genética diferente en base a la combinación de atributos (genes) considerados. En cada generación los mejores individuos de la generación anterior (hasta un máximo de 100) se han mantenido y se ha establecido una probabilidad de mutación de  $1/(1 + p)$ . Como función de idoneidad a minimizar se utiliza el BIC (*Bayesian Information Criteria*) que combina la minimización del error de estimación con la obtención de un modelo de regresión lineal parsimonioso que toma como variable dependiente el logaritmo del precio mínimo y como regresores los atributos activos en cada individuo. Cada población está formada por 500 individuos (modelos de regresión que utilizan diferentes combinaciones de atributos<sup>56</sup>) que evolucionan a través de 20 generaciones, al final de las cuales, teóricamente, encontramos los individuos más idóneos (modelos con menor BIC). Este proceso se repite 10 veces, de forma que contamos con un total de 5000 individuos (modelos) evolucionados y consideramos atributos relevantes aquellos que se encuentran presentes en al menos el 20% de los modelos (Tabla 3.17), se marcan en negrita los tres atributos más frecuentes para cada submuestra.

De los resultados obtenidos podemos destacar que sólo tres atributos se señalan como relevantes durante tres años consecutivos: secador (V16), espectáculo diurno (V105) y entretenimiento nocturno (V106) y que la cena bufet (V82) también se señala como atributo relevante durante tres años no consecutivos. En relación a la relevancia de los atributos según su agrupamiento, los de calidad y habitación tienen una frecuencia relativa de selección mayor, mientras que en ningún año aparecen como relevantes atributos relacionados con la localización. En todos los años, algún atributo de infraestructura y de habitación se encuentra en el listado de relevantes, aunque los atributos de habitación no son elegidos cuando se analiza el periodo en su conjunto.

Para el conjunto del periodo, destaca que la variable que indica que las observaciones corresponden al año 2016 tiene una frecuencia de selección muy elevada, lo que está en línea con los resultados del análisis descriptivo realizado con anterioridad. Por último,

<sup>55</sup> Se ha utilizado en R el paquete *genalg* de Willighagen y Ballings (2015).

<sup>56</sup> Para contar con grados de libertad suficientes en la regresión, se impone como restricción que el número de atributos a considerar sea la mitad de las observaciones disponibles  $\pm 1$ .

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



hay que ser cautelosos con los resultados para las submuestras de los años 2014 y 2015 dado que el número de observaciones es muy escaso.

**Tabla 3.17. Atributos con mayor frecuencia de selección – Algoritmos Genéticos**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1					27%		V105	25%	22%	69%			
V2	22%						V106	30%	27%	23%			31%
V5			26%				V108	28%					
V14			89%	86%			V114						
V15				26%			V115					25%	
V16	58%	56%	26%				V118	23%					
V17			50%				V121	22%					
V19			39%				V124						
V29					39%	94%	V131		21%				
V30		38%					V133					36%	
V31		39%	67%				V137	25%			88%		23%
V39					59%		V140		30%				
V45				28%			V144					75%	
V52	46%						V145	31%					
V53				40%		31%	V147	24%					
V54		81%					V153					26%	
V60						24%	V159						23%
V63				23%	53%		V160		57%				
V65		22%		23%			V161					71%	61%
V71				21%			V163						99%
V74		25%					V166	36%					
V76					21%		V168		49%	20%			99%
V77						30%	V169	35%					
V79					23%		LZ	27%					
V80		22%					TF	20%		60%			
V81					25%		LZ2				31%		
V82		28%		30%	70%		TF3						92%
V88	28%						Dif_1		33%				65%
V91				21%			2016						99%
V103						52%							

Elaboración propia

Otra perspectiva para analizar los resultados es poner el énfasis en los atributos irrelevantes. Así, entre el 47% y el 70% de los atributos de cada año y el 75% para todo el periodo aparecen en la población final menos del 1% de las veces y pueden considerarse irrelevantes. Y aproximadamente el 4% no aparece ninguna vez.

### 3.3.2. Regresión regularizada para selección de atributos

Para cada año individualmente y el total de periodo se ha aplicado la regresión LASSO<sup>57</sup> estándar de Tibshirani (1996), la regresión LASSO adaptada de Zou (2006) y la regularización por red elástica<sup>58</sup> de Zou y Hastie (2005) para determinar los atributos más relevantes.

<sup>57</sup> Se ha utilizado en R el paquete *glmnet* de Friedman *et al.* (2016).

<sup>58</sup> Se han utilizado en R los paquetes *glmnet* de Friedman *et al.* (2016) y *caret* de Kuhn (2016).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

### 3.3.2.1. Regresión LASSO

La regresión LASSO selecciona<sup>59</sup> 22 atributos en el año 2011 que se reducen a 15 si consideramos solo los atributos que hacen variar de forma económicamente significativa<sup>60</sup> el precio de referencia y a 13 si consideramos solo variaciones en términos absolutos superiores al 1%. En el año 2012, son 22 los atributos seleccionados, 18 los económicamente significativos y 13 los que inciden en el precio en más de un 1%, para el año 2013: 33, 22 y 13, respectivamente, en el año 2014: 12, 9 y 8, en el año 2015: 8, 7 y 5, en el año 2016: 23, 19 y 15, y para todo el periodo 73, 67 y 57, también respectivamente. En todos los años hay algún atributo de habitación, infraestructura o servicio seleccionado. Ningún atributo de calidad se encuentra entre los elegidos para el año 2015, salvo que consideremos que la asignación por parte del turoperador de una categoría superior a la oficial indique una mayor calidad del establecimiento. Y los atributos de la cesta localización, sólo son elegidos en los años 2011 y 2012, así como para el conjunto del periodo (Tabla 3.18).

En cuanto al análisis individual de los atributos, cabe destacar que sólo cuatro atributos son seleccionados en al menos tres años presentando la misma dirección de su asociación con los precios: entretenimiento nocturno (V106), aunque en el año 2015 su valor es despreciable, coctel (V115), distinción platino (V163) y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1).

<sup>59</sup> El procedimiento optimiza  $\lambda$  para que el modelo resultante presente el mayor porcentaje de *deviance*. La *deviance* es un estadístico que se calcula como  $D(y) = -2(\log(p(y|\Theta_0)) - \log(p(y|\Theta_s)))$ , donde  $\Theta_0$  se refiere a los valores ajustados en el modelo sin regresores y  $\Theta_s$  los del modelo saturado (sin grados de libertad). De esta forma, su valor puede interpretarse como una generalización de la suma de residuos al cuadrado de los MCO y proporciona también una medida de la bondad del ajuste del modelo respecto al modelo sin regresores salvo el término independiente. En la práctica este estadístico también se utiliza para comparar el desempeño de cualquier modelo, no necesariamente el modelo saturado, con respecto al modelo sin regresores salvo la constante; o el desempeño de dos modelos cualesquiera.

<sup>60</sup> Consideramos arbitrariamente que la variación es económicamente significativa cuando el precio cambia en al menos una libra esterlina, aunque quizás considerar una variación de al menos 1% podría ser más razonable. Sin embargo, adoptamos esta decisión para mantener el máximo de información disponible.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.18. Atributos seleccionados por LASSO<sup>61</sup>**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1					-	-	V99						+
V2	+					+	V103						-
V3			+				V105						-
V5			-				V106		-				-
V6	+						V108	+			+		+
V10						+	V112						-
V14			+		+	-	V113		+				+
V15			+	+			V115	+		+		+	-
V16	+	+				-	V118	-		+			-
V17			+				V121						-
V21						+	V123						-
V25			-				V125						-
V26						+	V128	+			-	-	-
V27			+			-	V130					-	+
V28						-	V131						-
V29		-				-	V133					-	-
V30		-				-	V137	-			+	-	-
V31	+	+				-	V141		-				-
V33	+					-	V144					-	-
V35						-	V146					-	-
V38			+				V147	-					-
V39						+	V155						+
V44						-	V159						-
V45			-				V161	+				+	+
V47						+	V163		+	+	+	+	+
V48	+					-	V168		+				+
V49						-	V169				+	+	+
V51				+		-	V170						-
V52	-					+	V171		+				-
V53			-			-	V172						-
V54		-					V173	-					+
V56						+	V174		-				-
V57			+	-			V175						+
V59					+		V177						+
V60				+		-	V178		-				-
V63					-		Dif 0						+
V65			+			-	Dif 0.5	-			-		+
V66			+				Dif 1	+		+	+		-
V67						+	FU2						+
V68	+						FU3						-
V72					-		LZ1		-				-
V77			+			-	LZ2						-
V79			+			-	TF2						-
V80	+					-	TF3						-
V81						+	LZ				-		-
V82					+	+	TF	+		-			-
V87	+						2012						+
V88	-	+					2014						-
V93		+				+	2015						-
V95					-		2016						-

Elaboración propia

<sup>61</sup> Sólo se muestran los atributos que son económicamente significativos en alguna submuestra. El signo +/- indica que el coeficiente de la regresión es positivo/negativo, es decir, si la presencia del atributo se relaciona con aumentos/disminuciones del precio de referencia. Y el sombreado que las variaciones en precios son superiores a una libra esterlina. Los valores de los coeficientes pueden consultarse en las Tablas 3.33 y 3.34 en el apartado 3.4.2.2.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Dado que, como ya se ha comentado anteriormente, el simple hecho de introducir variables en el modelo, aunque no sean significativas, hace aumentar el ajuste, el método acaba generando modelos saturados, sin grados de libertad. Apareciendo en los resultados, como podemos comprobar en las Tablas 3.33 y 3.34 atributos económicamente poco significativos con valores casi nulos. En búsqueda de modelos más parsimoniosos y con menos sobreajuste se emplea validación cruzada, deja-uno-fuera (n iteraciones) y dejando 20% de las observaciones como submuestra de validación (5 iteraciones), eligiendo como mejor modelo de los diferentes analizados aquel que presenta una media de los errores al cuadrado de todas las submuestras de validación menor. También se analiza la posibilidad de no usar en la regresión el valor del parámetro  $\lambda$  que presenta el mínimo error, sino el denominado *lambda-1-desviación* que como señalamos en el Capítulo 2, resulta en un modelo aún más parsimonioso, aunque con un error de estimación ligeramente superior. En definitiva, se han analizado para cada año y el total del periodo cuatro posibilidades formadas por las combinaciones del diseño de la validación cruzada (deja-uno-fuera y 5 iteraciones) y el uso de *lambda mínimo* o *lambda-1-desviación*. Para elegir entre esos cuatro modelos se ha utilizado un criterio múltiple basado en el ratio de *deviance* y el BIC, de forma que se muestran los resultados del modelo que para cada año tenga menor BIC siempre y cuando la ganancia en este estadístico compense la pérdida del ratio de *deviance*. Cabe señalar que siempre muestran mejores resultados el uso de la validación cruzada deja-uno-fuera y que se elige *lambda mínimo* en las submuestras de los años 2011, 2012 y 2015; y *lambda-1-desviación* en el resto.

Cuando se utiliza validación cruzada, los atributos económicamente significativos seleccionados para cada uno de los años son, en orden desde 2011 hasta 2016: 6, 18, 10, 4, 6 y 4, y para el conjunto del periodo 11. En todos los años hay algún atributo de habitación e infraestructura seleccionado. Ningún atributo de servicio se selecciona para el año 2014, ni de calidad para los años 2011 y 2015, salvo que consideremos que la asignación por parte del turoperador de una categoría superior a la oficial indique una mayor calidad del establecimiento. Y los atributos de la cesta localización, sólo son elegidos en el año 2012. Para el conjunto del periodo priman los atributos de calidad, y no se encuentran representados ni habitación ni localización (Tabla 3.19).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.19. Atributos seleccionados por LASSO con validación cruzada<sup>62</sup>**

2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
						V1							V113
	+					V2		+					V133
						V5			-				V137
			-			V14					+		V141
			+			V15							V144
				+		V16							V160
	+	+			-	V29				+			V161
		-				V30							V163
						V31		+		+			V168
						V33		+					V169
						V48		+					V171
						V51							V174
						V52							V178
						V53							Dif_0
						V54							Dif_0.5
						V60							Dif_1
						V63		+		+	+		LZ1
						V80							TF3
						V93							LZ
						V105							TF
						V106							2016
						V108		+					

Elaboración propia

En cuanto al análisis individual de los atributos, cabe destacar que sólo dos atributos son seleccionados en más de dos años presentando la misma dirección de su asociación con los precios: entretenimiento nocturno (V106), aunque en el año 2015 su valor es despreciable, y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1).

3.3.2.2. Regresión LASSO adaptado

Para finalizar con la aplicación de la regresión LASSO se exponen los atributos relevantes obtenidos de la aplicación del método LASSO adaptado de Zou (2006) que en teoría identifica mejor el subconjunto de atributos relevantes. Para la obtención de los pesos del modelo se estima por validación cruzada los coeficientes de los atributos ( $\beta_i$ ) en una regresión *ridge* con la finalidad de que se tenga en cuenta las correlaciones entre las variables; siendo el peso  $1/|\beta_i|$ . En ambos procedimientos (*ridge* y LASSO) se utiliza validación cruzada deja-uno-fuera, en el primer caso se emplea el *lambda mínimo* para la obtención de los pesos, y se muestran los resultados de la regresión LASSO adaptado para *lambda-1-desviación* por presentar un estadístico BIC menor.

<sup>62</sup> Ver nota al pie 61. Los valores de los coeficientes pueden consultarse en la Tabla 3.35 en el apartado 3.4.2.2.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

Cuando se utiliza validación cruzada, los atributos económicamente significativos seleccionados para cada uno de los años son, en orden desde 2011 hasta 2016: 11, 9, 14, 10, 5 y 4, y para el conjunto del periodo 10 atributos. En todos los años hay algún atributo de habitación, infraestructura, servicios y calidad seleccionado. Ningún atributo de localización se selecciona para ningún año ni para el total del periodo. Para el conjunto del periodo priman los atributos de calidad y destino, y no se encuentra representada la cesta de habitación (Tabla 3.20).

En cuanto al análisis individual de los atributos, cabe destacar que sólo tres atributos son seleccionados en más de dos años presentando la misma dirección de su asociación con los precios: entretenimiento nocturno (V106), una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) y distinción platino (V163), aunque su valor es despreciable en dos de los tres años.

**Tabla 3.20. Atributos seleccionados por LASSO adaptado con validación cruzada<sup>63</sup>**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1						-		V74	+	+					
V2	+		-					V77				+			
V4			-					V105			-				
V5			-					V106	-	-			-		-
V14			+		+			V108	+						
V15				+				V113		+					
V16	+	+						V115	+						
V27				+				V116	-						
V29						-		V118	-		+				
V30		-						V131			-				
V31		+	+					V133			-				
V41			+					V137	-				+		
V45				-				V144						-	
V48	+	+						V160			+				
V51					+			V161						+	+
V52	-							V163				+	+	+	+
V53						-		V166	-						
V54		-						V168		+					+
V57				-				Dif_1	+		+	+			+
V60					+			LZ3							-
V63						-		TF3							-
V65				+				TF			-				
V71				-				2016							-

Elaboración propia

Para finalizar con los comentarios de los resultados obtenidos por la aplicación de la regresión LASSO y LASSO adaptado, se recogen en la Tabla 3.21, todos los atributos cuyo signo y significación coinciden en los tres procedimientos empleados. Se observa,

<sup>63</sup> Ver nota al pie 61. Los valores de los coeficientes pueden consultarse en la Tabla 3.36 en el apartado 3.4.2.2.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

que en cada submuestra no más de 8 atributos son de manera consistente seleccionados. En la cesta 1.Habitación destacan aire acondicionado (V14) y secador (V16) ambos con signo positivo, en la cesta 2A.Infraestructura destaca pista de tenis (V31) también con signo positivo, en 2B.Servicios destaca entretenimiento nocturno (V106) con signo negativo; en la cesta 2C.Calidad exclusivo Thomson (V161) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168) ambos con signo positivo. Y categoría superior en 1 estrella con signo positivo en 2011, 2013, 2014 y el conjunto del periodo. Así mismo, para la muestra en su conjunto la variable que indica que el precio corresponde al año 2016 es elegida con signo negativo, y la zona TF3 también es seleccionada con el mismo signo, ambos resultados están en línea con los obtenidos en el análisis descriptivo efectuado en el epígrafe anterior.

**Tabla 3.21. Atributos comunes seleccionados por LASSO y LASSO adaptado<sup>64</sup>**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1								V63							
V2	+							V105			-				
V5			-					V106		-	-				-
V14			+		+			V108	+						
V15				+				V113		+					
V16	+	+						V133			-				
V29							-	V137					+		
V30		-						V144						-	
V31		+	+					V161						+	+
V48		+						V163							+
V51					+			V168		+					+
V52	-							Dif_1	+		+	+			+
V53				-				TF3							-
V54		-						TF			-				
V60					+			2016							-

Elaboración propia

### 3.3.2.3. Regularización por red elástica

Para finalizar con la aplicación de la regresión regularizada, empleamos el procedimiento de regularización por red elástica que no tiene la limitación del procedimiento anterior, en el sentido que puede realizar la regresión escogiendo más regresores (atributos) que observaciones disponibles en la muestra.

Para la obtención de los atributos que conjuntamente mejor estiman el precio y el valor de sus coeficientes que serán presentados posteriormente en el apartado 3.4.2.3, se ha optimizado conjuntamente para cada muestra los valores de  $\alpha$  (peso en la regresión de la

<sup>64</sup> Ver nota al pie 61.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

penalización  $L_1$ ) y  $\lambda$  (tamaño de ambas penalizaciones), empleando validación cruzada deja-uno-fuera y también por *bootstrapping*<sup>65</sup>, extrayendo los resultados para *lambda mínimo* y *lambda-1-desviación*.

El criterio múltiple de mejor BIC y menor error de estimación se usa para elegir entre las cuatro posibilidades que se calculan para cada muestra. Se muestran los resultados para los años 2011 y 2013 de la aplicación de *bootstrapping* y *lambda-1-desviación*, para 2012, 2016 y el conjunto del periodo de *bootstrapping* y *lambda mínimo* y para 2014 y 2015, de validación cruzada y *lambda mínimo*.

Los atributos económicamente significativos, aquellos que hacen variar el precio del paquete de referencia en al menos una libra esterlina, seleccionados para cada uno de los años son, en orden, desde 2011 hasta 2016: 51, 76, 14, 16, 8 y 52, y para el conjunto del periodo 32 atributos, que son más que los elegidos por LASSO. En todos los años hay algún atributo de cada agrupamiento, excepto para localización que no se considera por el modelo en 2013 y 2015 (Tabla 3.22).

En cuanto al análisis individual de los atributos, caben destacar los siguientes, que son seleccionados en más de dos años presentando la misma dirección de su asociación con los precios: bar (V29), bar de tapas (V71), espectáculo diurno (V105), entretenimiento nocturno (V106), música en directo (V108), coctel (V115), espectáculo de flamenco o folclore (V120), biblioteca (V149), medalla de oro (V160), exclusivo Thomson (V161), distinción platino (V163), puntuación en vacaciones sobre la media (V168), puntuación del establecimiento sobre la media (V169), cerca del centro (V173), misma categoría que la oficial (Dif\_0), una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) y Lanzarote (LZ).

El signo de los atributos comunes de LASSO y LASSO adaptado mostrados en la Tabla 3.21 coincide con los obtenidos por la aplicación de la regularización por red elástica, por lo que podemos afirmar que los resultados de ambos procedimientos son consistentes en cuanto al sentido de la relación precios – atributos.

<sup>65</sup> Usando el algoritmo .632+ de Efron y Tibshirani (1997).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



**Tabla 3.22. Atributos seleccionados por regularización por red elástica<sup>66</sup>**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1	+	+					-	V99		+					
V2	+					+		V102	-	-					
V4			-					V103	-					-	-
V5			-			-		V105	-	-	-	-			-
V6	+	-						V106	-	-	-		-		-
V7	+	-						V108	+	+		+			+
V9	-	-						V109		+					
V11	+	+						V112	-					-	-
V14			+		+			V113	+	+					
V15	+			+				V114	-						
V16	+	+				-	-	V115	+			+		+	
V17			+					V116	-						
V19		-						V118	-	-					
V21		-					-	V119						+	
V25		-					-	V120	-	-		-		-	
V26		-				+		V121	+	+					
V27		+		+				V122	-						
V28		-					-	V123	-						-
V29	-	-		-			-	V124	-						
V30	-	-				-	-	V125	-	-					+
V31		+	+					V126	+						
V33		+						V127	-	-					
V34						-		V128	+			-			
V37						+		V130						-	-
V38		+						V132	-						
V39		-						V133			-			-	
V40		-						V137	-				+	-	-
V41		-						V138	-			-		-	
V44		+				-		V141		-				-	
V45	-			-				V143	+	-					
V46		-						V144	-	-				-	
V48	+	+						V145	-					-	
V50	+	-						V146	-	-				-	
V51					+			V147	-						
V52	-							V149		-	-				
V53		-		-			-	V151	-	-					
V54	-	-				-	-	V154	+	-					
V55						-		V155							-
V56	+					+		V156	-	+				-	
V57			-					V158		-					
V59						+		V159	-	+					-
V60		-			+		-	V160	+	+	+				
V62						-		V161	+	+				+	+
V63	+			+		-		V162						+	
V64		+				-		V163	+	+		+	+	+	+
V65	+			+			-	V166	-	-					
V67		+						V168		+	+			+	+
V68	+	+						V169	+	+	+			+	+
V69		-						V170		+					
V71	-	-		-				V171	+	+					+
V72		-				-		V172						+	
V73						-		V173	-			-		-	-
V74	+	+						V174		-		-			

<sup>66</sup> Ver nota al pie 61. Los valores de los coeficientes pueden consultarse en las Tablas 3.37 y 3.38 en el apartado 3.4.2.3.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012      Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*      Fecha: 28/04/2017 10:56:52  
 En nombre de *ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*      28/04/2017 11:00:41  
 En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*      08/05/2017 11:07:05  
 En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V75	+						V175	+					
V76	+	+			-		V176		+				
V77	+		+		-	-	V177					-	
V79					-		V178		-				
V80		+					Dif_0	-	-			-	-
V81		-					Dif_0.5				-		
V82		+			+	+	Dif_1	+	+	+	+	+	+
V83	+	+			-		FU2	-					
V84	-						LZ1		-				
V87	+						LZ3						-
V88	-	+					TF1		-				
V90		+			+		TF3				-	-	
V91	+		+				GC		+				
V92		+					LZ		-		-	-	
V93	+	+					TF	+		-			-
V95					-		2015						+
V97					-		2016						-

Elaboración propia

### 3.3.3. Random Forests para selección de atributos

Dentro del marco del procedimiento *Random Forests* o de árboles de decisión ensamblados, se han propuesto diferentes procedimientos de selección de atributos, de entre los que analizamos tres: el uso de *Random Forests* de Breiman (2001) sobre un procedimiento de estimación recursiva de atributos, el procedimiento *Boruta* de Kursa y Rudnicki (2010) y el algoritmo VSURF (*Variable Selection Using Random Forests*) de Genuer, Poggi y Tuleau-Malot (2015).

El sentido de los resultados de todas estas técnicas es diferente a las mostradas hasta el momento. En las técnicas anteriores, los atributos relevantes se obtienen indirectamente, ya que el objetivo de la técnica en sí es la regresión, es decir, efectuar una estimación lo más precisa posible de la variable dependiente. Sin embargo, el objetivo de las técnicas cuyos resultados presentamos a continuación es directamente la determinación de los atributos relevantes, por lo que no ofrecen como resultado coeficientes de regresión, es decir, no indican la cantidad potencial en que una característica contribuye a un cambio en la variable dependiente, sino cuanto contribuye cada característica a la predicción del valor de la variable bajo estudio.

#### 3.3.3.1. Random Forests con selección recursiva

Para seleccionar las variables<sup>67</sup> se emplea el algoritmo de selección recursiva<sup>68</sup> sobre el

<sup>67</sup> Se ha utilizado en R el paquete *caret* de Kuhn (2016) y *randomForest* de Liaw y Wiener (2015).

<sup>68</sup> El algoritmo va eligiendo variables en grupos de 1 hasta p y para cada tamaño de grupo extrae las variables más importantes con las que estima el modelo. Y va estableciendo una clasificación de los atributos por su importancia.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

procedimiento *Random Forests* de Breiman (2001) con validación cruzada por dos procedimientos: dejando una fuera y con 10 repeticiones para 5 iteraciones. Se busca que el conjunto de variables seleccionadas minimice la raíz de la media de errores al cuadrado, en adelante RMSE (*Root Mean Square Error*), y se clasifican los atributos en orden de importancia según el descenso total promedio en la impureza del nodo, cuando se usa el atributo como el criterio divisor. La impureza se mide por la suma de los cuadrados de los residuos solo en los nodos en el que la variable se usa para segmentar la muestra.

Los mejores resultados en términos de mayor porcentaje de varianza explicada y menor suma de los errores al cuadrado de la predicción se han obtenido con validación cruzada deja-uno-fuera para el conjunto del periodo y los años individuales, excepto 2012 y 2013. Cabe señalar que el algoritmo no puede encontrar solución para la muestra correspondiente al año 2014. El número de atributos seleccionados para cada año desde 2011 hasta 2016 (excepto 2014) es: 35, 76, 13, 13 y 11, respectivamente y para el total del periodo 16 atributos. El porcentaje de variación explicada es bajo para los años 2011 y 2012: 32.19% y 37.87%, respectivamente; pero para el resto de años y el conjunto del periodo el desempeño del procedimiento es adecuado con un porcentaje de varianza explicada de 65.23% para el año 2013, 69.55% para el 2015, 79.93% para 2016 y de 71.69% para el conjunto del periodo.

En la Tabla 3.23 se muestran los atributos más relevantes seleccionados por el procedimiento, considerando como tales los que se encuentran en el primer cuartil<sup>69</sup> por su valor de descenso total promedio en la impureza del nodo que se señalan con sombreado (y con sombreado más oscuro los tres más relevantes), con “\*” y sin sombreado aparecen señalados los atributos que son relevantes en otra submuestra pero que ese año no se encuentra en el primer cuartil. El listado completo de atributos seleccionados para cada año puede consultarse en la Tabla A38 del Anexo.

Así, por ejemplo, podemos destacar que entretenimiento nocturno (V106) se encuentra durante tres años en el primer cuartil, y en el año 2011 y para el total del periodo también forma parte de los atributos relevantes, aunque no con valores que lo sitúen en los primeros puestos. En el otro extremo estarían fútbol (V54), zona de juegos (V63) o piscina calefactada (V72) que son muy relevantes un único año, apareciendo en el primer cuartil y en el resto de muestras no aparecen entre los atributos relevantes.

<sup>69</sup> La serie se ordena en orden decreciente, por tanto, en el primer cuartil aparecen los valores mayores, es decir los atributos que más reducen el error.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla 3.23. Atributos relevantes según *Random Forests* con selección recursiva

	2011	2012	2013	2015	2016	Periodo
V14						
V16						
V27						
V29	*				*	
V30						
V31			*			
V35						
V52		*				
V54						
V63						
V72						
V76	*					
V77	*	*				
V81		*				
V106	*					*
V108		*				*
V113						
V121						
V145		*				
V146						
V161	*					*
V168			*	*		*
V169	*			*		*
V171	*					*
V173			*			*
Dif_0						
Dif_1			*			*
TF	*					
2016						

Elaboración propia

Comparando estos resultados (Tabla 3.23) con los obtenidos por la aplicación de los diferentes procedimientos de regresión regularizada analizados (Tabla 3.21 y Tabla 3.22), observamos que para la cesta 1.Habitación aparecen como relevantes aire acondicionado (V14) y secador (V16); también tres atributos de 2A.Infraestructura son elegidos en las mismas submuestras para los dos procedimientos: *Lounge area* (V30), bolos (V52) y fútbol (V54); otros tres, en las mismas condiciones, coinciden para 2B.Servicios: entretenimiento nocturno (V106), música en directo (V108) y espectáculo en vivo/cabaret (V113). Además de la variable del destino Tenerife (TF) y del año 2016.

Si atendemos al valor del descenso promedio de la impureza del nodo, los tres atributos más relevantes cada uno de los años, señalados en la Tabla 3.23 con sombreado más oscuro, son en orden de importancia: música en directo (V108), secador (V16) y bolos (V52) en el año 2011; entretenimiento nocturno (V106), puntuación en vacaciones sobre la media (V168) y puntuación en comida sobre la media (V171) para el año 2012; aire acondicionado en la habitación (V14), entretenimiento nocturno (V106) y Tenerife (TF)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

en el año 2013; aire acondicionado en la habitación (V14), entretenimiento nocturno (V106) y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) para el año 2015; exclusivo Thomson (V161), zona de juegos (V63) y tumbonas (V76) en el año 2016. Y para el total del periodo, el año 2016, puntuación del establecimiento sobre la media (V169) y parasoles (V77).

### 3.3.3.2. Boruta

*Boruta* de Kursa y Rudnicki (2010) es un procedimiento de clasificación que ordena los atributos según su importancia en la clasificación de la variable dependiente, usando como base *Random Forests*. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.24, donde se indica la importancia media de cada variable, cuanto mayor es el valor más relevante es el atributo.

**Tabla 3.24. Atributos relevantes según *Boruta* – importancia media**

	2011	2012	2013	2014	2016	Periodo
V1					5.50	3.64
V14			7.02			
V16	5.31	5.06				
V17			4.19			
V21						3.46
V27				3.59		
V29				3.08	3.85	3.47
V30		3.88				
V31			3.29			
V44					4.34	
V47						4.19
V52	3.95					
V53				4.08		
V54		4.71				
V57				3.89		
V60					4.64	4.68
V63					5.74	
V65						4.60
V76					4.62	
V77					3.61	8.34
V105			4.31			4.01
V106		7.29	7.09			5.66
V108	6.07					3.79
V113	2.58	4.43				
V128				3.19		
V133			3.73		5.50	
V144					6.48	
V145	4.43				3.80	
V147	3.09					
V160			6.46			
V161					8.21	7.36
V162					4.13	
V163				3.41	5.62	8.55
V168		8.65	6.37			7.30
V169	3.95		6.30			9.41
V171		5.96				4.89

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2016	Periodo
V173						4.75
Dif_0					3.40	8.80
Dif_0.5						4.87
Dif_1	5.29		7.45			9.76
Tenerife			6.99			
TF3			4.33			3.82
2016						11.91

Elaboración propia

Cabe señalar que el procedimiento no selecciona ningún atributo en el año 2015. En el año 2011, los tres atributos más relevantes son: música en directo (V108), secador (V16) y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1); para el año 2012, puntuación en vacaciones sobre la media (V168), entretenimiento nocturno (V106) y puntuación en comida sobre la media (V171); en el año 2013, los tres atributos más importantes según el método son: una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1), entretenimiento nocturno (V106) y aire acondicionado en la habitación (V14); para el año 2014: baño turco (V53), centro de belleza (V57) y solárium (V27); en el año 2016, el método propone como tres atributos más relevantes: exclusivo Thomson (V161), internet (V144) y zona de juegos (V63). Finalmente, para el conjunto del periodo, encontramos: el año 2016, una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) y puntuación del establecimiento sobre la media (V169).

Los atributos que son elegidos como relevantes al menos tres veces para el conjunto de las submuestras analizadas son: una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1), puntuación en vacaciones sobre la media (V168), entretenimiento nocturno (V106), puntuación del establecimiento sobre la media (V169), distinción platino (V163) y bar (V29).

### 3.3.3.3. VSURF

El algoritmo VSURF también toma como base el procedimiento de *Random Forests* y trabaja en tres fases persiguiendo dos objetivos, el primero es encontrar las variables que están altamente relacionadas con la variable dependiente y el segundo es elegir entre éstos unos pocos que sean suficientes para obtener buenas predicciones de la variable dependiente. Así, en una primera etapa se eliminan del conjunto inicial de atributos aquellos que tienen menor importancia, tomando como referencia la importancia promedio obtenida por la variable en el conjunto de *Random Forests* ejecutados; en una segunda etapa se seleccionan aquellas variables que permiten cumplir con el primer objetivo de interpretación tomando como medida el error *out of bag* (OOB); en el último

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

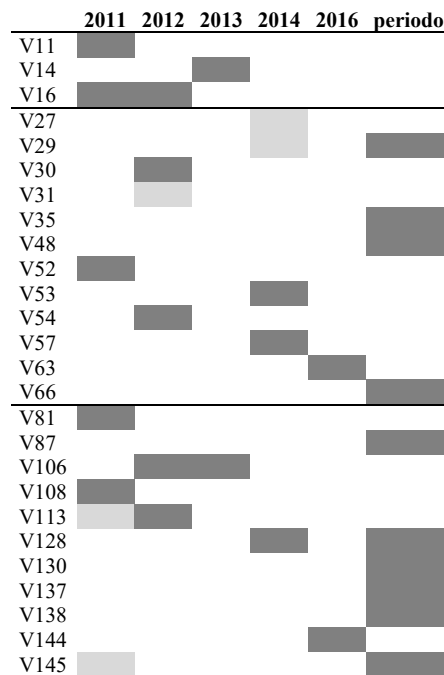
paso se reduce aún más el número de atributos y se muestran aquellas que permiten una mejor predicción de la variable dependiente. En la Tabla 3.25 se muestran los atributos seleccionados en cada una de las fases en que se desarrolla el algoritmo. Para el año 2015, dado el escaso número de observaciones disponibles el algoritmo no puede encontrar solución.

**Tabla 3.25. Número de atributos seleccionados en cada fase de VSURF**

	2011	2012	2013	2014	2016	Periodo
Fase 1 (eliminación)	45	138	65	30	63	90
Fase 2 (interpretación)	11	9	6	7	3	13
Fase 3 (predicción)	7	7	4	4	3	13
Elaboración propia						

En relación a los atributos seleccionados, solo una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) aparece seleccionada para predicción en tres ocasiones (Tabla 3.26). También podemos destacar, que los atributos de la cesta 1.Habitación sólo son seleccionados los tres primeros años del periodo de estudio, y que en el año 2013 no se selecciona ningún atributo de la cesta 2A.Infraestructura, y que los atributos de la cesta de 3.Localización aparecen como relevantes solo en 2011 y para el conjunto del periodo.

**Tabla 3.26. Atributos seleccionados por VSURF en la fase de interpretación y de predicción**



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

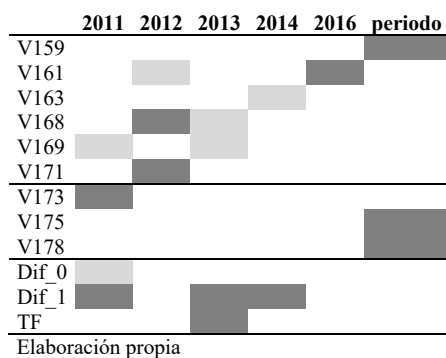
Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



### 3.3.4. Resumen y discusión de resultados de la selección de atributos

Para seleccionar qué atributos son relevantes en relación al precio de los paquetes turísticos analizados, se han empleado diversos procedimientos que parten de objetivos y aplican medidas estadísticas diferentes, que han sido explicadas con anterioridad.

En concreto, se han aplicado tres técnicas principales diferentes, sobre las que se aplican procedimientos diversos, por lo que se han seleccionado atributos de ocho maneras distintas.

El número de atributos seleccionados por cada técnica es diferente, se muestra en la Tabla 3.27 la frecuencia de selección, es decir el total de atributos seleccionados por cada procedimiento respecto al total de atributos disponibles para realizar tal selección. Para su cálculo se toma la información recogida en las Tablas 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.22, 3.23, 3.24 y 3.25, considerando que en cada submuestra anual, desde 2011 hasta 2016, hay disponibles para su selección: 160, 160, 157, 128, 78 y 143 atributos, y que, para el conjunto del periodo, al considerarse solo los comunes a todos los años, se trabaja con 78 atributos.

Por otro lado, hay que considerar las particularidades de cada procedimiento y los criterios que se han seguido a la hora de valorar los resultados. Así, para los algoritmos genéticos se consideraron sólo los atributos que fueron seleccionados con una frecuencia de al menos el 20% y que se limitó el número de genes activos en cada individuo a una cantidad que permitiese efectuar posteriormente la regresión lineal con grados de libertad suficiente; la regularización por red elástica permite seleccionar más atributos que observaciones, sin embargo, gran parte de ellas tienen unos precios implícitos estimados prácticamente despreciables (inferiores en términos absolutos al 1%); se muestran en la Tabla 3.27 para este procedimiento, la frecuencia general y entre paréntesis la que se

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



obtiene si no se consideran los atributos con un precio implícito estimado despreciable. Por último, no olvidar que el procedimiento de selección recursiva sobre *Random Forests* también selecciona numerosos atributos, pero la importancia relativa de los mismos decrece rápidamente, y sólo hemos considerado en el análisis los situados en el primer cuartil (mayor importancia).

**Tabla 3.27. Frecuencia de selección de atributos (%)**

	AG	LASSO	LASSO-VC	L_A-VC	RRE	SRRF	Boruta	VSURF
2011	11	10	4	7	31(10)	6	5	4
2012	7	11	11	6	47(21)	12	4	4
2013	9	14	8	8	9(8)	3	8	3
2014	6	6	2	8	14(13)	0	5	3
2015	5	9	8	6	10(5)	5	0	0
2016	9	13	3	3	36(27)	2	10	2
Periodo	18	87	14	13	41(24)	5	27	17

Donde AG: Algoritmo Genético, VC: Validación Cruzada, L\_A: LASSO adaptado, RRE: Regularización por Red Elástica y SRRF: Selección Recursiva sobre *Random Forests*  
Elaboración propia

De los resultados mostrados en la Tabla 3.27, podemos concluir que salvo en la aplicación de LASSO para el conjunto de la muestra, donde la frecuencia de selección alcanza el 87%, los procedimientos seleccionan un número relativamente bajo de atributos como relevantes, en promedio entre el 7% y el 15%.

En la Tabla 3.28 se muestra el número total de veces que un atributo es seleccionado en cada submuestra (T), siendo 8 el valor máximo, así como el total de veces que es seleccionado por los procedimientos de estimación (E): algoritmo genético o regresión regularizada, siendo el valor máximo 5 y por los procedimientos de segmentación (S): *Random Forests*, siendo el valor máximo 3. Hay que considerar que algunos procedimientos no se han podido aplicar a los años 2014 y 2015 por tener pocas observaciones, para estos años, los valores máximos totales (T) son, respectivamente, 7 y 6.

A pesar de la disparidad de resultados se pueden extraer algunos atributos que son elegidos sistemáticamente por las diferentes técnicas empleadas. En este sentido, en la Tabla 3.28 se muestran los atributos que cumplen alguno de los siguientes criterios: 1) en alguna de las submuestras el atributo es elegido por todos los procedimientos o todos menos uno (se señalan las veces en negrita). 2) en alguna de las submuestras el atributo es elegido en todos los procedimientos de estimación o todos los de segmentación (se señalan las veces en cursiva). 3) el atributo se elige, al menos por alguna de las técnicas

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

en todas las submuestras o en todas menos una (se señala el código del atributo en negrita).

El análisis de los resultados de la Tabla 3.28 revela que, en el año 2011, los atributos más importantes, seleccionados por todas las técnicas, son: secador (V16), bolos (V52) y música en directo (V108). En el año 2012, los atributos elegidos por todos los procedimientos son: secador (V16), *lounge area* (V30), fútbol (V54), entretenimiento nocturno (V106) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168).

**Tabla 3.28. Atributos más relevantes**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S
V1	2/1/1	1/1/-				7/5/2	4/2/2
V2	5/5/-		2/2/-			1/1/-	1/1/-
V5			5/5/-		1/-/1	1/1/-	
V14			<b>8/5/3</b>		<b>6/5/1</b>		1/1/-
<b>V16</b>	<b>8/5/3</b>	<b>8/5/3</b>	1/1/-		2/2/-	2/2/-	1/1/-
V29	2/1/1	4/3/1		3/1/2		5/3/2	7/5/2
V30	1/1/-	<b>8/5/3</b>				1/1/-	
V31		7/5/2	7/5/2				1/1/-
V52	<b>8/5/3</b>	1/-/1					1/1/-
V53		2/1/1		<b>7/5/2</b>			4/4/-
V54	1/1/-	<b>8/5/3</b>				1/1/-	
V63	1/1/-			2/2/-		<b>8/5/3</b>	
V65	1/1/-	2/1/1		5/5/-			4/2/2
V74	2/2/-	5/5/-					
<b>V105</b>	2/2/-	3/2/1	7/5/2	1/1/-	1/-/1		4/3/1
V106	3/2/1	<b>8/5/3</b>	<b>8/5/3</b>		5/4/1		7/5/2
V108	<b>8/5/3</b>	2/1/1		2/2/-			4/2/2
V113	4/1/3	7/4/3					1/1/-
V137	5/4/1				5/5/-	2/2/-	4/3/1
V144		1/1/-				<b>8/5/3</b>	
V160	2/1/1	2/1/1	7/5/2		1/-/1		
V161	3/2/1	3/1/2				<b>8/5/3</b>	7/5/2
<b>V163</b>	1/1/-	4/3/1	2/1/1	6/4/2	3/2/1	5/3/2	7/5/2
V168		<b>8/5/3</b>	6/3/3		1/-/1	1/1/-	7/5/2
<b>V169</b>	5/2/3	2/1/1	4/1/3		1/-/1	2/2/-	5/3/2
<b>Dif_1</b>	7/4/3	2/1/1	<b>8/5/3</b>	5/4/1	1/-/1	1/1/-	7/5/2
<b>LZ</b>	2/1/1	2/1/1	1/1/-		2/2/-	1/1/-	1/1/-
TF3			2/-/2		1/-/1	1/1/-	7/5/2
2016							7/5/2

Elaboración propia

Para el año 2013, los atributos más relevantes son: aire acondicionado en la habitación (V14), entretenimiento nocturno (V106) y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1), Para el año 2014, baño turco (V53), y para el año 2015, aire acondicionado en la habitación (V14), son los únicos atributos elegidos siempre. Para el año 2016, zona de juegos (V63), internet (V144) y exclusivo Thomson (V161), son los tres atributos que siempre son seleccionados, y para el total del periodo ningún atributo es seleccionado

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

siempre por todos los procedimientos empleados. Estos atributos, por tanto, son atributos que permiten estimar el precio del paquete y que además son capaces de segmentar adecuadamente el mismo.

Siguiendo con la información contenida en la Tabla 3.28, los atributos distinción platino (V163) y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1) son elegidos al menos por alguna de las técnicas para todas las submuestras; por tanto, son atributos relevantes que se mantienen en el tiempo y que están relacionados con la calidad del establecimiento. Otros atributos: secador (V16), espectáculo diurno (V105), puntuación del establecimiento sobre la media (V169) y Lanzarote (LZ), también son elegidos al menos una vez para todas las submuestras menos una.

Entre los atributos de la cesta 1.Habitación, destacamos aire acondicionado (V14) para los años 2013 y 2015, y secador (V16) en 2011 y 2012; para el conjunto del periodo solo sobresale teléfono (V1). En cuanto a la cesta 2A.Infraestructura, pista de tenis (V31) es altamente seleccionado en 2012 y 2013, y para la muestra global destaca bar (V29). En la cesta 2B.Servicios cabe mencionar entretenimiento nocturno (V106) en 2012, 2013 y el conjunto del periodo. La cesta 2C. Calidad es en la que para el conjunto de la muestra mayor número de atributos relevantes son seleccionados con mayor frecuencia: exclusivo Thomson (V161), distinción platino (V163) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168). La cesta 3.Localización no presenta de manera consistente atributos relevantes. Por último, la diferencia de categoría en una estrella más asignada por el turoperador, la zona TF3 y el año 2016, son altamente seleccionados como relevantes en el conjunto de la muestra.

Si analizamos el conjunto de resultados que se recogen en la Tabla A39 del Anexo, podemos apreciar que hay atributos que son buenos estimadores del precio, pero que no son elegidos por las técnicas de segmentación, como por ejemplo ventilador (V15) en el año 2014; mientras que otros segmentan bien el precio en diferentes niveles, pero no parecen ser buenos estimadores, como, por ejemplo, minidisco (V62) en los años 2011 y 2012.

Comparando los resultados de la Tabla 3.28 con los de las Tabla 1.2 a 1.7 que recogen una síntesis de los atributos empleados en el análisis de precios hedónicos en los trabajos previos, podemos comprobar, en primer lugar y para la cesta 1.Habitación (Tabla 1.2) que en los trabajos anteriores la frecuencia de aparición de la televisión (V2) es del 21% (de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

las más elevadas de la cesta) concretamente la emplean los trabajos de Clewer, Pack y Sinclair (1992), Aguiló, Alegre y Sard (2003), Espinet *et al.* (2003), Thrane (2005), Chen y Rothschild (2010), Schamel (2012) y Alegre, Cladera y Sard (2012), del aire acondicionado (V14) con una frecuencia del 15% es incluido en el modelo por Clewer, Pack y Sinclair (1992), Aguiló, Alegre y Sard (2003), Thrane (2005) y Alegre, Cladera y Sard (2012). El secador (V16) sólo es incluido por Thrane (2007). Mientras que atributos como teléfono (V1) y ducha (V5) no han sido seleccionados para la estimación del modelo de precios hedónicos en los trabajos previos que hemos seleccionado.

Por otro lado, para la cesta 2A.Infraestructura, la síntesis de trabajos previos recogidos en la Tabla 1.3. muestra que zona de juegos (V63) tiene un porcentaje de aparición del 15% (Sinclair, Clewer y Pack, 1990; Aguiló, Alegre y Sard, 2003; Haroutunian, Mitsis y Pashardes, 2005; Alegre, Cladera y Sard, 2012; De la Peña *et al.*, 2016), bar (V29) del 9% (Mangion, Durbarry y Sinclair, 2005 y Schamel, 2012) y pista de tenis (V31) del 6% (Kuminoff, Zhang y Rudi, 2010; Alegre, Cladera y Sard, 2012). El resto de atributos señalados como importantes de la Tabla 3.27 no se han seleccionado en investigaciones previas.

De la cesta 2B.Servicios (Tabla 1.4), las investigaciones previas solo han seleccionado dos de todos los reseñados como relevantes por las técnicas que hemos empleados y son entretenimiento nocturno (V106) con un 9% de aparición (Sinclair, Clewer y Pack, 1990; Aguiló, Alegre y Sard, 2003; Saló *et al.*, 2012) e internet (V144) que se utiliza en el 12% de los trabajos previos (Kuminoff, Zhang y Rudi, 2010; Lee y Jang, 2011; Schamel, 2012; De la Peña *et al.*, 2016).

Los atributos de la cesta 2C.Calidad (Tabla 1.5) puntuación en vacaciones sobre la media (V168) y puntuación del establecimiento sobre la media (V169) son seleccionados en el 12% de los trabajos. Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) seleccionan la puntuación de vacaciones para la estimación del modelo del año 2000 y 2003, mientras que la puntuación del establecimiento la emplea Andersson (2010) en el modelo con todos los atributos y en el que incluye los atributos valorados por los clientes. Además, la exclusividad del establecimiento para el turoperador (V161) (en nuestro caso Thomson) se emplea en el 9% de los trabajos (Mangion, Durbarry y Sinclair, 2005; y Alegre, Cladera y Sard, 2012).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para la cesta 3C.Localización y 4.Destino (Tabla 1.6) y otras características frecuentes empleadas en el análisis de precios hedónicos por los trabajos previos (Tabla 1.7) no se encuentran coincidencias con los resultados obtenidos.

En conclusión, los atributos seleccionados como altamente relevantes, es decir, aquellos seleccionados por la mayoría de las técnicas analizadas en este trabajo, no han sido utilizados en su mayoría en las investigaciones previas. En cualquier caso, hay que considerar que las muestras sobre las que se realizan los análisis son diferentes en todos los trabajos, por lo que este resultado no tiene porqué indicar omisión de variables relevantes en estudios previos, sino al contrario, corroborar que la relación precios – atributos no es generalizable ni entre destinos heterogéneos ni entre periodos temporales diferentes, esto último, al menos, es un hecho contrastado en el estudio por años que hemos realizado.

Antes de dar paso al análisis de precios hedónicos y relacionado con el mismo, finalizamos este epígrafe comprobando si efectivamente los atributos que se seleccionan por la mayoría de las técnicas empleadas son los más relevantes para la estimación del precio. Para ello, se ha efectuado un análisis hedónico, como el que se desarrollará posteriormente en el epígrafe 3.4.2, tomando como variable a explicar el logaritmo del precio y como regresores, los atributos de mayor frecuencia de selección recogidos en la Tabla 3.28.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.29, donde los atributos estadísticamente significativos para p-valores  $< 0.01$  se indican en negrita y aquellos significativos con p-valores entre 0.01 y 0.05 se indican en cursiva. Se observa que la explicación conjunta de los modelos es elevada, salvo para el conjunto del periodo, sin embargo, los atributos, en general, no son significativos individualmente. Para el año 2011, televisión (V2) es significativo y su presencia incrementa en media casi un 12% el precio de referencia, en el otro extremo con aproximadamente -7% de variación sobre el precio se encuentran: bolos (V52) y club (V137). Para el año 2012, destaca como único atributo significativo fútbol (V54) con un decremento en el precio de referencia de 13.46%. En el año 2013, sólo es significativo: aire acondicionado (V14) con un incremento de casi el 15% sobre el precio de referencia. Para el año 2014, encontramos centro de bienestar (V65) con incremento del precio de 11.6% y baño turco (V53) con descensos de algo más del 12%. En el año 2015, los dos atributos significativos, club

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

(V137) y aire acondicionado (V14), tienen coeficientes positivos y muy similares, en torno al 9%. Finalmente, en el año 2016, zona de juegos (V63) e Internet (V144) son individualmente significativos y reducen el precio en algo más del 10.5%.

Para el conjunto del periodo, distinción platino (V163) es altamente significativo y presenta el coeficiente positivo más alto 6.34%, y en el otro extremo, son también muy significativos, la zona Puerto de la Cruz (TF3) con -11.23% y el año 2016 con -14.47%.

Tabla 3.29. Resultados de la regresión solo con los atributos más seleccionados

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo		
R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	82.20%	87.40%	83.24%	89.36%	95.81%	86.33%	68.02%		
P. Ref	466.24	489.62	457.00	543.41	528.1	465.51	500.63		
F2	11.91%	9.39%	14.89%	11.60%	9.22%	7.21%	6.34%		
Dif_1	5.70%	5.71%	7.28%	3.11%	8.61%	5.23%	6.10%		
V108	5.24%	5.26%	5.06%	2.77%	-3.33%	V1	5.87%		
V16	2.36%	4.56%	Dif_1	4.14%	V53	-12.16%	V29	5.27%	
V169	0.11%	V31	4.00%	V168	-0.77%	F63	-10.52%	V169	-1.11%
V137	-7.21%	V30	-4.20%	V105	-4.97%	V144	-10.78%	V106	-2.56%
V52	-7.29%	V106	-5.19%	V106	-6.72%	V29	-5.15%	TF3	-11.23%
		V54	-13.46%	V5	-9.29%	2016	-14.47%		

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

A la vista de estos resultados podemos concluir que, si bien los atributos más seleccionados por los diferentes procedimientos de forma conjunta ofrecen una buena estimación de los precios de los paquetes turísticos en las diferentes submuestras analizadas, la mayoría de ellos no son significativos individualmente. Además, hay que considerar que esos atributos fueron elegidos, por las técnicas multivariantes, considerando su combinación con otros atributos, y que esta combinación que podríamos denominar óptima no ha sido la empleada en la obtención de los resultados expuestos en la Tabla 3.29.

### 3.4. Análisis de precios hedónicos

Tal y como hemos señalado con anterioridad y en especial en el Capítulo 2, a la hora de establecer sobre nuestro conjunto de datos un análisis tradicional de precios hedónicos, es decir, a la hora de tratar de determinar el precio implícito de los atributos especificados en los catálogos nos enfrentamos a un problema del tipo  $p \gg N$ , donde no se dispone de observaciones suficientes para poder llevar a cabo un modelo de regresión tradicional. Para enfrentarnos a esta situación se han llevado a cabo tres aproximaciones diferentes. Por un lado, se puede calcular el precio implícito de todos los atributos empleando algoritmos genéticos. Por otro, se dispone de los resultados de las regresiones regularizadas realizadas y de los atributos relevantes detectados por las otras técnicas para realizar las regresiones con ellos. Por último, una tercera vía, es el agrupamiento de atributos en cestas y la determinación de los precios implícitos de esas cestas.

Antes de mostrar los resultados que se han obtenido, es necesario aclarar en qué forma, en nuestra opinión, se deberían interpretar los resultados del análisis de precios hedónicos ante regresores dicotómicos que indican la presencia o ausencia de los atributos considerados. En general, en los modelos de precios hedónicos, los parámetros estimados se consideran precios implícitos de los atributos. Y su interpretación en el caso del modelo log-lineal es directa y fácil de entender cuando el estimador es positivo, el parámetro estimado de cada atributo indica, previa transformación<sup>70</sup>, en qué porcentaje aumentaría el precio del bien o servicio cuando dicho atributo pasa a estar presente y el resto de atributos no lo están. Sin embargo, cabe la posibilidad de que el estimador tome valores negativos y en ese caso la interpretación del mismo como un precio implícito resulta poco adecuada, ya que por razonamiento inverso cabría pensar que la exclusión de ese atributo

<sup>70</sup> La variación estimada en el precio se calcula a partir del parámetro estimado  $\beta$  como:  $(e^\beta - 1) \times 100\%$ .

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

sería beneficioso en términos de precios para el gerente del establecimiento. En nuestra creencia, en el peor de los casos esos atributos no generan valor en la empresa, pero no creemos que su exclusión *per se* permita incrementar indirectamente el precio del bien o servicio. Por ello, opinamos que la interpretación de los resultados debe ser cautelosa y debe orientarse a la existencia de asociación entre el atributo y niveles de precios más altos o más bajos que el precio que hace de referencia (constante del modelo).

#### **3.4.1. Precios implícitos de todos los atributos**

Los algoritmos genéticos, como hemos mencionado con anterioridad, pueden utilizarse para obtener directamente los valores estimados de las variables de un modelo que contenga todos los atributos presentes en los catálogos.

Para estimar el precio implícito de todos los atributos informados se han generado 500 individuos (modelos) que evolucionan a lo largo de 300 generaciones, conservando el 10% de los mejores individuos en cada evolución, la probabilidad de mutación se ha establecido en su valor por defecto,  $1/(p+1)$ , y se ha restringido los posibles valores de búsqueda de solución al intervalo (-18.2%, 22%) para los atributos y un rango de la constante de (precio mínimo inferior -25%, precio mínimo superior +25%). El proceso de evolución se ha repetido diez veces y se ha utilizado como función de idoneidad la minimización de la suma de los errores de estimación al cuadrado.

Por tanto, al final del proceso para cada submuestra se dispone de 5000 individuos (estimaciones para todos los atributos): 500 individuos de la última generación por las 10 veces que se repite el proceso completo. Para cada una de las 10 generaciones finales se elige el mejor individuo, el que presenta una suma de errores de estimación al cuadrado menor, y de entre esos se elige el mejor que es el que se muestra como resultado.

Cabe señalar que no se puede garantizar que esta sea la mejor solución posible, sino sólo la mejor solución de las generadas. Si este proceso se vuelve a realizar, con toda probabilidad los individuos generados serán diferentes y por tanto las estimaciones de los precios implícitos también. El análisis de los mejores modelos de cada generación revela que los errores de estimación de todos ellos son muy pequeños y similares, mientras que los parámetros estimados difieren considerablemente, y ni siquiera hay estabilidad en el signo de los mismos; por tanto, podemos concluir que existen muchos subconjuntos de soluciones que prácticamente presentan el mismo poder de estimación.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



**Tabla 3.30. Precio de referencia y suma de residuos al cuadrado (RSS) del mejor modelo por algoritmos genéticos de regresión**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
RSS	0.000202	0.000198	0.000595	0.000002	0.000003	0.000321	0.489466
Precio Referencia	498.13	344.33	313.86	442.22	578.16	313.26	397.35

Elaboración propia

Se observa que la estimación del modelo es bastante buena presentando todos los años residuos pequeños (Tabla 3.30) excepto para el total del periodo. En cuanto a los coeficientes estimados<sup>71</sup> se observa que no son estacionarios a lo largo de los años.

A modo de resumen se calcula, para los diferentes agrupamientos de atributos considerados (cestas), el promedio de los valores estimados (Tabla 3.31). Así, en el año 2011, 2014 y el conjunto del periodo, destaca el mayor peso de los atributos la cesta 4.Destino. Los atributos de 1.Habitación presentan el mayor promedio en 2012 y los de 2C.Calidad en 2013 y 2016. En 2015, los atributos con mayor promedio son los de 2A.Infraestructura. En las Tablas A41 y A42 del Anexo se recopilan para cada submuestra los atributos según rango de variación en precios estimada.

**Tabla 3.31. Promedio de los valores estimados por algoritmos genéticos de regresión según agrupamiento y año**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
1.Habitación	3.8%	12.4%	0.1%	2.0%	0.1%	0.6%	-1.9%
2A.Infraestructura	3.2%	-2.7%	2.9%	-2.8%	2.6%	5.5%	-0.5%
2B.Servicios	1.1%	1.7%	4.4%	3.3%	-0.7%	0.8%	0.9%
2C.Calidad	3.4%	0.9%	8.3%	-1.9%	-2.7%	9.8%	0.2%
4.Localización	2.2%	0.3%	-0.6%	9.6%	-0.3%	8.3%	-0.7%
4.Destino	9.8%	8.0%	2.0%	9.6%	-1.7%	5.4%	7.5%

Elaboración propia

Analizando los resultados en más detalle y centrándonos en los 20 atributos que según el algoritmo registran con su presencia los mayores incrementos en el precio, destacan en el año 2011 (Figura 3.10): Gran Canaria (GC) y Jandía (FU3) como atributos de destino; fútbol (V54), minidisco (V62) y spa (V67) en infraestructuras; internet/WIFI (V17), nevera (V11) y ventilador (V15) en equipamiento de la habitación; deportes acuáticos (V157), ajedrez gigante (V134) en servicios y puntuación en localización sobre la media (V170) en calidad. El atributo de localización con mayor peso es cerca playa arena (V174) con una variación estimada en el precio de 17%.

<sup>71</sup> Véase Tabla A40 del Anexo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

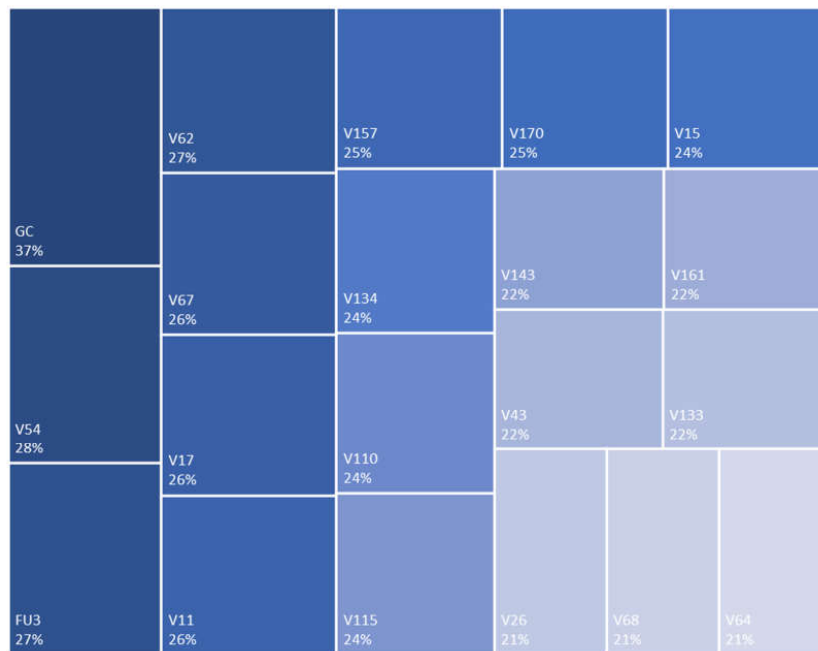
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para el año 2012 (Figura 3.11) de entre los 20 atributos con mayor precio implícito, destacan: Gran Canaria (GC) y Jandía (FU3) como atributos de destino; radio (V9) y secador (V16) en equipamiento de la habitación; área nudista (V73) y piscina agua salada (V74) en servicios; tienda (V66) y minimarket (V69) en infraestructura; cerca parada de autobús (V177) en localización y puntuación en comida sobre la media (V171) en calidad.

En el año 2013 (Figura 3.12) tenemos como atributos con mayor valor dentro de cada cesta: cerca parada autobús (V177) en localización, puntuación del establecimiento sobre la media (V169) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168) en calidad, waterpolo (V51) y pista de tenis (V31) en infraestructura, opción vegetariana (V90) y colchonetas (V75) en servicios y Jandía (FU3) en destino. Para los equipamientos de habitación el atributo con mayor valor es internet/WIFI (V17) con una variación estimada del precio de 18%.

**Figura 3.10. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2011**



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

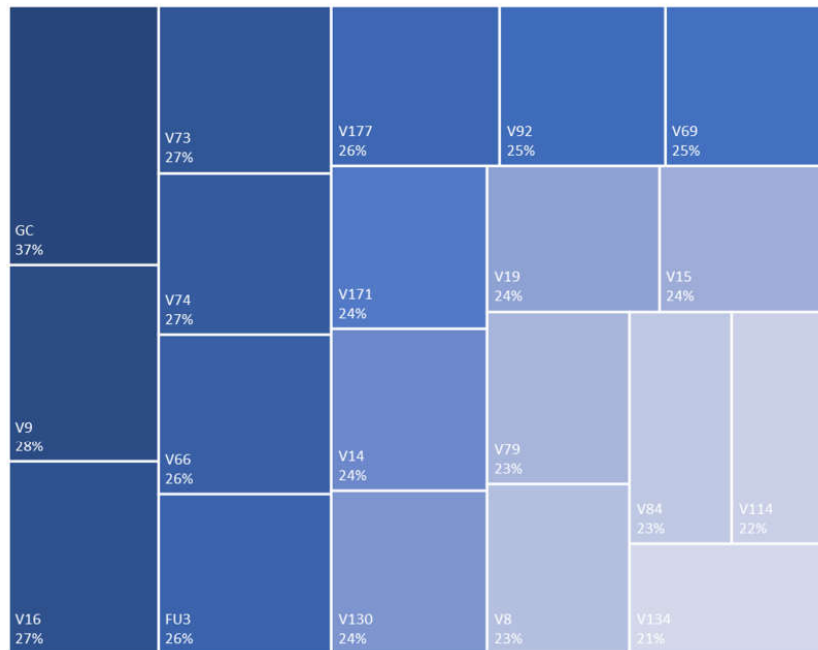
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

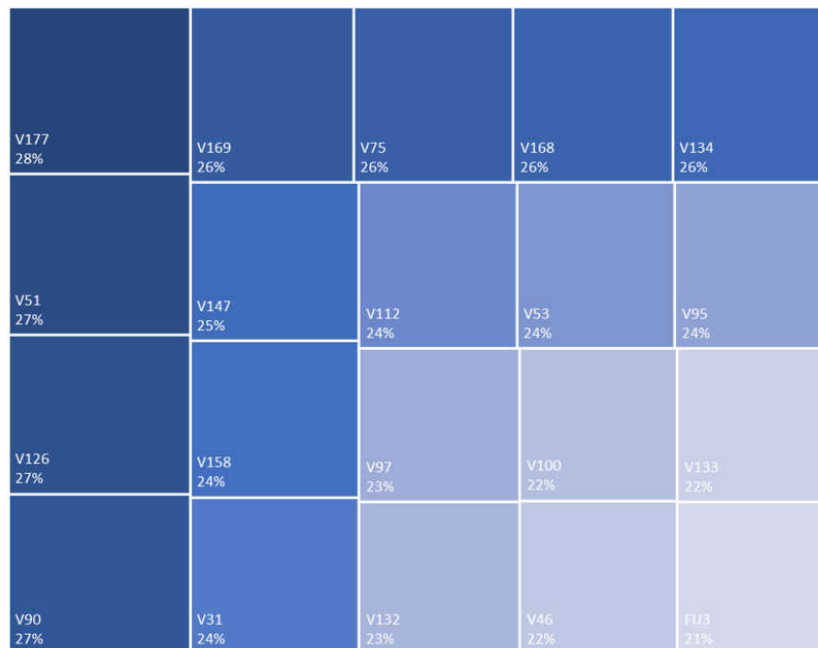
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.11. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2012**



**Figura 3.12. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2013**



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

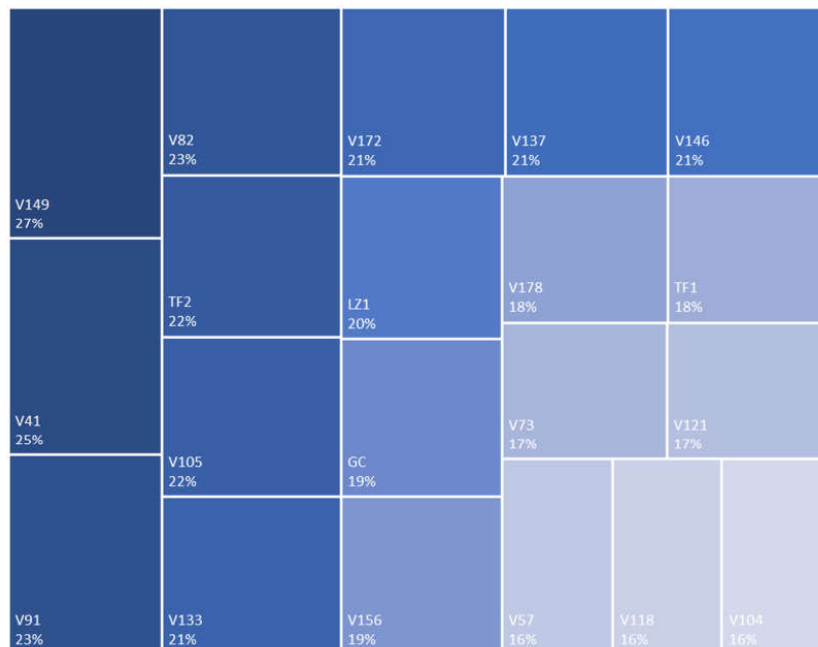
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para el año 2014 (Figura 3.13) destacan: biblioteca (V149) y cenas temáticas (V91) en servicios; mini-casino (V41) y centro de belleza (V57) en infraestructuras; Puerto Santiago y Los Gigantes (TF2) y Costa Teguisse (LZ1) en destino; cerca playa/mar (V172) y cerca aeropuerto (V178) en localización. El atributo con mayor peso en equipamiento de habitaciones es cuna (V24) con un valor de 15%.

En el año 2015 (Figura 3.14), medalla de oro (V160) y puntuación del establecimiento sobre la media (V169) destacan en la cesta de calidad; música en directo (V108) y tenis de mesa (V121) en servicios; piano bar (V39) y centro de bienestar (V65) en infraestructuras, Vistas al mar en habitaciones y cerca parada autobús (V177) en localización y Puerto Santiago y Los Gigantes (TF2) y Tenerife (TF) en destino. Además, con 19% de variación en el precio se encuentra una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1).

**Figura 3.13. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2014**



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

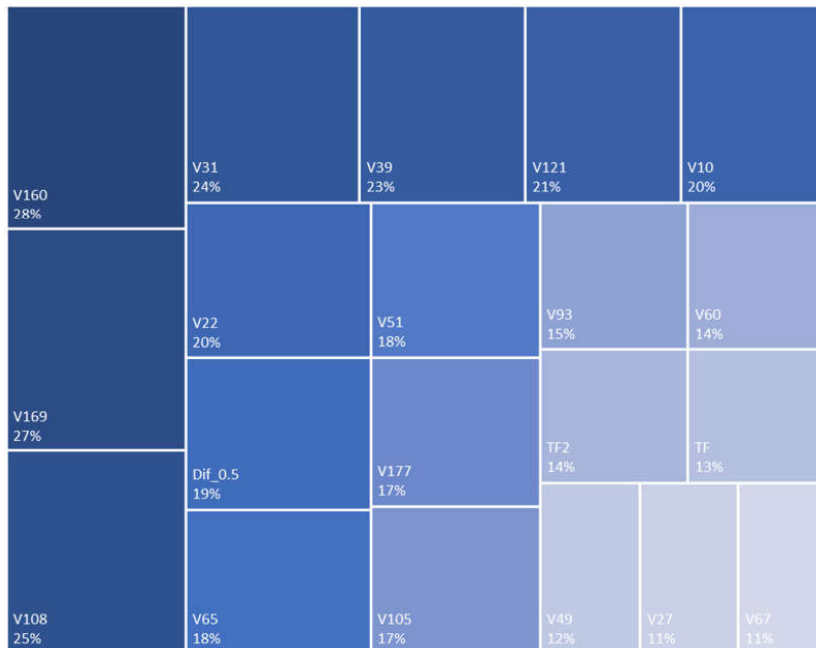
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

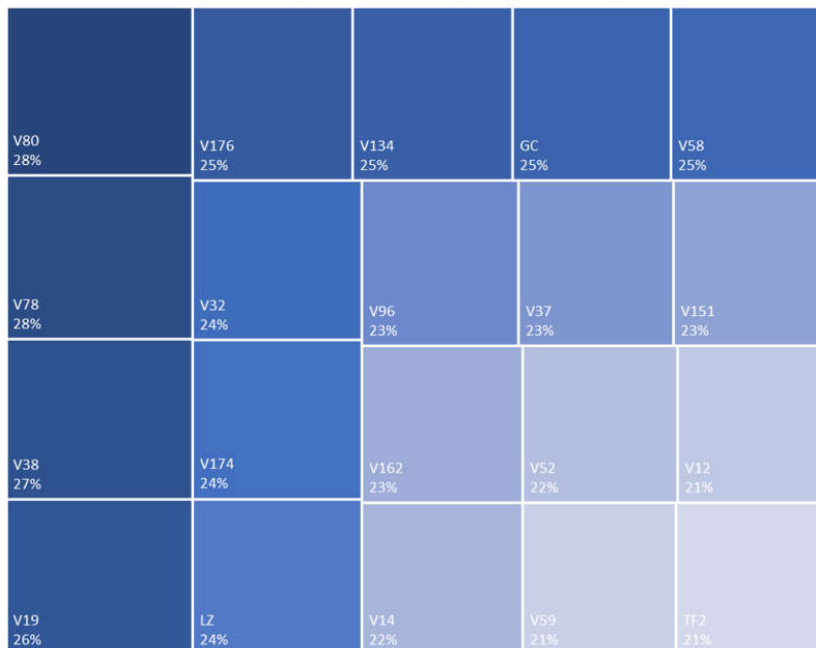
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.14. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2015**



**Figura 3.15. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - 2016**



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

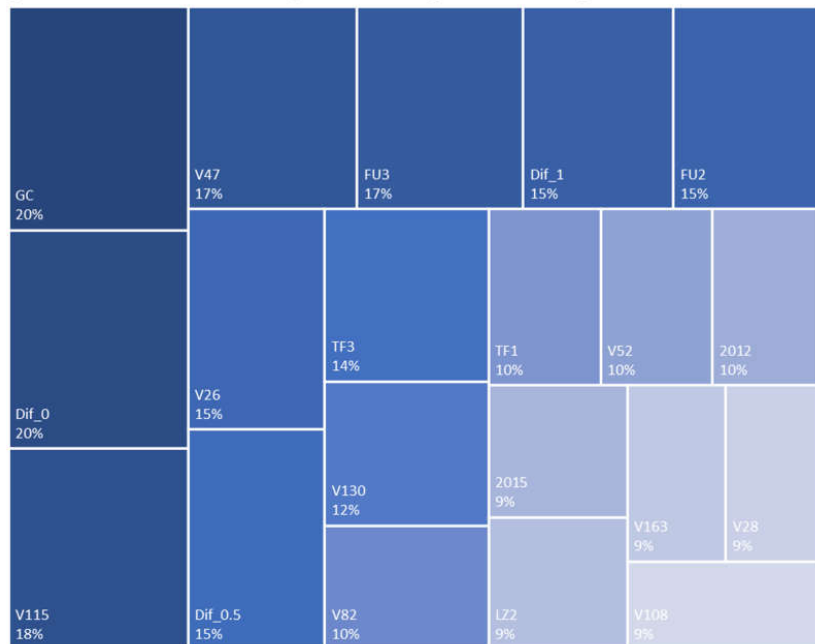
Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.16. Atributos con mayor variación positiva en los precios estimada - Periodo**

En el año 2016 (Figura 3.15) se detectan como más relevantes con incidencia positiva en el precio: desayuno bufet (V80) y cortesía autobús a playa (V78) en servicios; terraza chill out (V38) y petanca (V58) en infraestructura, cafetera/tetera (V19) y aire acondicionado (V14) en la habitación; cerca golf (V176) y cerca playa arena (V174) en localización; Gran Canaria (GC) y Lanzarote (LZ) en destino.

Finalmente, cuando se analiza el periodo en su conjunto (Figura 3.16) encontramos que el destino es muy relevante, destacando Gran Canaria (GC) y Jandía (FU3); squash (V47) y más de una piscina (V26) en infraestructuras; coctel (V115) y aerobio (V130) en servicios; distinción platino (V163) en calidad. En los servicios de habitación destaca secador (V16) con 5.6% de variación en el precio y en la localización cerca parada autobús (V177) con 5.8%.

Si comparamos estos resultados (Figura 3.16) con la síntesis de trabajos previos (Tablas 1.2 a 1.7) encontramos que en infraestructura también la piscina (V26) es muy relevante y cuenta con un 37% de frecuencia de significación en los trabajos anteriores: Clewer, Pack y Sinclair (1990), Mangion, Durberry y Sinclair (2005), Rigall-I-torrent y Fluvià (2007), Andersson (2010), Kuminoff, Zhang y Rudi (2010), De la Peña *et al.* (2016). En la habitación, también secador (V16) es significativo aunque sólo lo emplea Thrane

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

(2007) y en localización, cerca parada de autobús (V177) también resulta significativa con un 50% de frecuencia de significación, siendo el atributo empleado por Thrane (2007) y Abrate, Capriello y Fraquelli (2011). Los resultados de los trabajos previos, muestran que la influencia de estos atributos sobre el precio es positiva en todos los casos, excepto para piscina (V26) que presenta en la mayoría de los trabajos resultados positivos, salvo en De la Peña *et al.* (2016); cerca parada de autobús (V177) muestra resultados negativos en todos los trabajos previos que lo incluyen en el modelo.

El mismo análisis se ha realizado con los atributos que presentan valores estimados negativos. Así, para 2011 (Figura 3.17<sup>72</sup>) se detectan como más relevantes en su incidencia negativa en el precio dentro de cada cesta: recepción 24 horas (V151) y bar de tapas (V71) en servicios; sauna (V56) y *minimarket* (V69) en infraestructuras, balcón/terraza (V21), teléfono (V1) y cafetera/tetera (V19) en la habitación; cerca playa/mar (V172) en localización. En calidad, el atributo con mayor peso es recomendado en Tripadvisor (V159) con un 16% de disminución del precio y Costa Teguisse (LZ1) como atributo de destino con un 18% de variación estimada.

Para 2012 (Figura 3.18) los atributos que generan un mayor decremento en el precio son: baño de burbujas (V35), baloncesto (V46) y pista de Tenis (V31) en infraestructuras; espectáculo de flamenco o de folclore (V120), *happyhour* (V117) y parasoles (V77) en servicios; Costa Teguisse (LZ1) como atributo de destino; premio Travellife (V162) en calidad y artículos de aseo (V7) en habitación. En localización el atributo con mayor peso es cerca golf (V176) con un -17%.

Para 2013 (Figura 3.19) se detectan como más relevantes en su incidencia negativa en el precio, los siguientes atributos: teléfono (V1), ventilador (V15) y balcón/terraza (V21) en habitación; squash (V47) y spa (V67) en infraestructura; toallas (V79), espectáculo en vivo o cabaret (V113) y cunas (V140) en servicios; cerca centro (V173) como atributo de localización con un -16% de variación estimada. En destino los atributos con mayor peso son Costa Teguisse (LZ1) y Playa Blanca (LZ2), con un -17% y -15%, respectivamente.

<sup>72</sup> Hay que tener en cuenta que las cifras de referencia en las figuras 3.17 a 3.23 están expresadas en términos de variaciones negativas, así, por ejemplo, 18% hace referencia a una disminución de ese porcentaje en el precio.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.17. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2011**

V71 18%	V141 17%	V21 17%	V84 17%	V56 17%
LZ1 18%	V159 16%	V55 16%	V28 15%	V121 15%
V172 18%	V69 16%	V45 14%	V100 14%	V1 14%
V151 18%	V120 16%	V112 14%	V19 14%	V93 13%

**Figura 3.18. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2012**

V120 18%	Dif_0.5 17%	V77 17%	V117 17%	V31 17%
V35 18%	V37 16%	V7 16%	V122 16%	V109 15%
V46 18%	V62 16%	V95 15%	V176 15%	LZ1 15%
V162 17%	V47 16%	V28 15%	V85 15%	V103 15%

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



**Figura 3.19. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2013**

V15 18%	V79 17%	V113 17%	V140 17%	V173 16%
V1 18%	V139 16%	V5 15%	V148 15%	V81 15%
LZ1 17%	V67 16%	V153 15%	LZ2 15%	V160 14%
V21 17%	V47 16%	V130 15%	V56 14%	V72 13%

**Figura 3.20. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2014**

V155 17%	V128 17%	V87 16%	V130 16%	V138 16%
V52 17%	V49 16%	V113 15%	V74 15%	V63 15%
V167 17%	V60 16%	V45 14%	V127 14%	V72 13%
V2 17%	V81 15%	V27 14%	V120 13%	V47 12%

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
 En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.21. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2015**

V81 18%	V23 17%	V14 17%	V137 15%	V159 15%
V52 17%	V164 15%	V26 15%	V168 14%	V80 14%
V131 17%	V53 15%	V166 14%	LZ2 13%	V16 13%
LZ1 17%	V155 15%	V99 14%	V35 13%	V130 12%

En el año 2014 (Figura 3.20) se detectan como más relevantes en su incidencia negativa en el precio: masaje (V128) y WIFI (V155) en servicios; bolos (V52), piscina niños (V60) y minigolf (V49) en infraestructuras; televisión (V2) en la habitación; y en calidad el atributo con mayor peso es seleccionado (V167), ambos con una variación estimada en el precio del -17%.

En el año 2015 (Figura 3.21) encontramos como atributos que generan mayor decremento en el precio dentro de cada cesta: distinción Oro (V164) y recomendado TripAdvisor (V159) en calidad; vistas jardín (V23) y Aire acondicionado en habitación (V14) en habitación; almuerzo bufet (V81) y *aquaerobics* (V131) en servicios; Costa Teguisse (LZ1) y Playa Blanca (LZ2) en el destino. Para las infraestructuras el atributo con mayor valor que ejerce una influencia negativa en los precios es bolos (V52) con un -17% de variación estimada.

En el año 2016 (Figura 3.22) tenemos como atributos con mayor valor con influencia negativa en el precio: balcón/terraza (V20) y radio (V9) en habitación; toboganes (V34) y baloncesto (V46) en infraestructuras; piscina calefactada (V72), comida canaria (V93)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

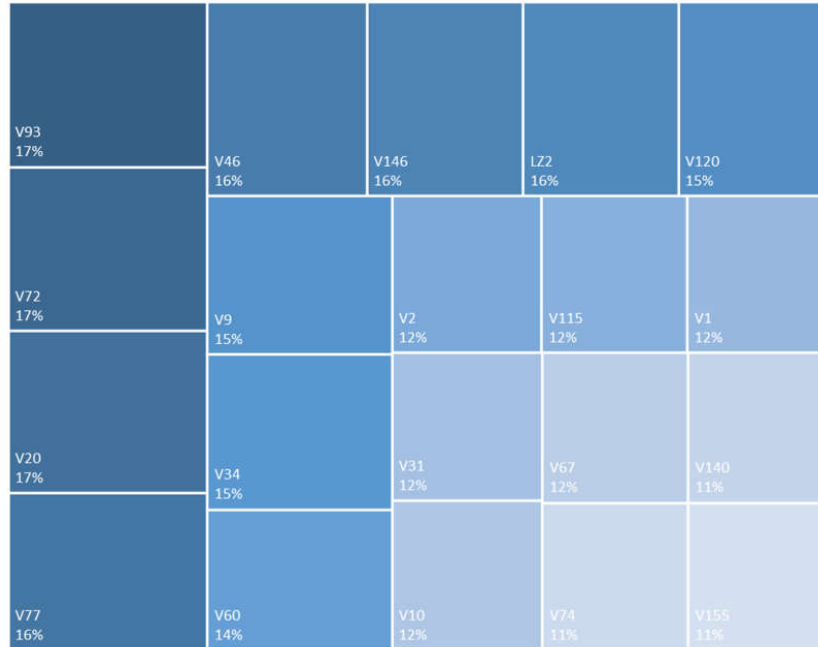
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

y parasoles (V77) en servicios. Para el destino el atributo con mayor valor es Playa Blanca (LZ2) con una variación estimada del precio de -16%.

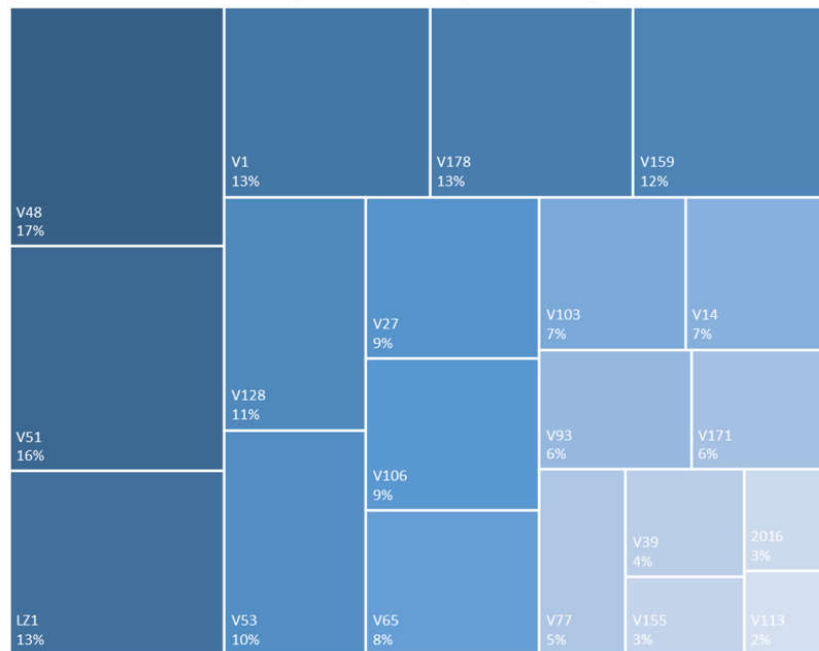
**Figura 3.22. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - 2016**



Finalmente, cuando se analiza el periodo en su conjunto (Figura 3.23) destaca en infraestructura como muy importantes: bádminton (V48) y bolos (V51); masaje (128) y entretenimiento nocturno (V106) en servicios; teléfono (V1) con un -13% en habitación; cerca aeropuerto (V178) con un -13% de variación en el precio como atributo de localización; puntuación en comida sobre la media (V171) en calidad, con un -6% de variación en el precio. También es importante el año 2016 con un -3% de variación en el precio.

Al realizar la comparación de los resultados del periodo en conjunto (Figura 3.23) con la síntesis de trabajos previos (Tablas 1.2 a 1.7) encontramos en la literatura atributos coincidentes que generan decremento en el precio, como es el caso de entretenimiento nocturno (V106), empleado por Saló *et al.* (2012) o cerca del aeropuerto (V178) propuesto por Lee y Jang (2011).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

**Figura 3.23. Atributos con mayor variación negativa en los precios estimada - Periodo**

### 3.4.2. Precios implícitos de variables relevantes

El análisis de precios hedónicos se realiza también tomando en consideración sólo los atributos señalados como relevantes en el epígrafe anterior.

#### 3.4.2.1. Atributos seleccionados por algoritmos genéticos de selección

Cuando empleamos en el epígrafe anterior los algoritmos genéticos para la selección de atributos relevantes se obtenía también como resultado el mejor individuo (combinación de atributos) de cada una de las 10 poblaciones finales generadas. El análisis de estos modelos de regresión revela cuestiones interesantes. Por un lado, se constata que existen numerosas combinaciones de atributos que explican el precio de los paquetes turísticos con un error de estimación despreciable y poca diferencia entre ellos. Por otro lado, se observa que no necesariamente los atributos que se han considerado relevantes, aquellos con mayor frecuencia de aparición en los individuos de la última generación, forman parte de esos “mejores” modelos.

En la Tabla 3.32 se expresa para cada año y el total del periodo el modelo con mejor ajuste conjunto de entre de los 10 mejores generados a partir del proceso evolutivo aplicado sobre 500 individuos durante 20 generaciones. En negrita se expresan los

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

atributos con una significación individual con un p-valor inferior a 0.01, aparecen tachados los atributos sin significación individual estadística (p-valores superiores o iguales a 0.05), el resto de atributos, sin marca específica, presentan p-valores entre 0.01 y 0.05. Se somborean aquellos atributos que se listaron en el epígrafe 3.3.1 como relevantes ese año. Los valores que acompañan a cada atributo indican la variación sobre el precio de referencia (constante) cuando dicho atributo está presente y el resto ausentes. Los atributos aparecen ordenados de mayor a menor significación individual.

Se observa que, a pesar que los modelos son parsimoniosos, los  $R^2_a$  son elevados, siendo peor el ajuste global para el conjunto del periodo. La combinación de atributos que mejor explica los precios de los atributos es muy variada y no puede establecerse ninguna pauta generalizada para los diferentes años.

En relación a los atributos relacionados con precios más altos, destaca en el año 2011 que la isla de destino, Tenerife y Gran Canaria, explican incrementos en los precios de 5.8% y 3.5% respectivamente y que el atributo tenis de mesa (V121) incrementos del 5%. En el año 2012, se registran incrementos de 11.4% y 10.7% cuando el establecimiento cuenta con desayuno bufet (V80) y tiene una puntuación en comida sobre la media (V171), respectivamente. Para el año 2013 y 2015, la presencia de aire acondicionado en la habitación (V14) aumenta el precio de referencia en 27.2% y 9.5%, respectivamente. En el año 2014, las cenas temáticas (V91) están asociadas a precios superiores un 12%. En el año 2015, la existencia de club (V137) en el establecimiento incrementa el precio en 12%. Mientras que, en 2016, el servicio de cena bufet (V82) lo incrementa 14%. Para el periodo en su conjunto, los incrementos de precios están asociados a la asignación por parte del turoperador de una categoría superior al establecimiento (7.34%), a la presencia de la distinción platino (V163) y a la obtención de una puntuación en vacaciones sobre la media (V168). En resumen, respecto a los atributos asociados con precios superiores, el análisis año a año no permite establecer una pauta temporal clara ni efectuar comparaciones entre ellos. Sin embargo, cuando se analiza el periodo en su conjunto, los indicios de calidad se manifiestan como más importantes.

Cada uno de los modelos resultantes han sido analizados para comprobar que cumplen los supuestos básicos requeridos por el modelo lineal y para la detección de observaciones anómalas o influyentes que tuviesen que ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados, tal y como se explicó en el capítulo anterior.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En general, para todos los años, los análisis realizados son satisfactorios y no se detectan problemas de heterocedasticidad, multicolinealidad, forma funcional incorrecta o existencia de variables anómalas o influyentes. Sólo para el conjunto del periodo los análisis revelan existencia de heterocedasticidad que se corrige usando la corrección de White (1980), presentándose en la Tabla 3.32 los resultados una vez corregida la misma.

Tabla 3.32. Resultados para mejor combinación de atributos (algoritmo genético de selección)

	2011		2012		2013		2014		2015		2016		Periodo
BIC	-94.24	BIC	-122.9	BIC	-134.49	BIC	-63.87	BIC	-64.47	BIC	-113.67	BIC	-189.81
R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.980	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.996	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.995	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.994	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.998	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.998	R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	0.7283
P. Ref.	523.95	P. Ref.	508.34	P. Ref.	440.29	P. Ref.	573.86	P. Ref.	510.54	P. Ref.	467.09	P. Ref.	571.55
V166	-21.4%	V54	-21.2%	V14	27.1%	V53	-14.0%	V137	12.0%	V29	-17.5%	2016	-13.6%
V147	-8.9%	V171	10.7%	V105	-12.7%	V91	12.0%	V14	9.5%	V82	14.0%	V168	6.3%
TF	5.8%	V162	-17.9%	V140	-7.2%	V173	-6.7%	V39	-3.2%	V133	-15.4%	V163	6.5%
V106	-6.0%	V80	11.4%	V19	-10.8%	V166	7.4%	V82	0.8%	V17	-13.5%	Dif_1	7.2%
V45	-9.5%	V30	-10.3%	V17	6.4%	Dif_0.5	-5.0%			V52	9.7%	V103	-4.9%
V121	5.0%	V120	-6.9%	V168	4.4%					V161	7.3%	TF3	-11.4%
V52	-5.4%	V66	-3.1%	V174	-6.0%					V72	-4.4%	V106	-4.8%
V169	3.2%	V16	3.4%	V90	-4.0%					V173	-3.2%	V77	-6.5%
GC	3.5%	V163	-2.5%	TF	-2.7%					V27	2.1%	V29	-4.9%
		V19	4.7%	V124	-2.9%					V10	-1.4%	V28	-6.4%
				V151									

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

En relación a los atributos relacionados con precios más bajos, en el año 2011 destaca que el establecimiento sea especial para parejas (V166) que se asocia con una variación negativa en el precio de -21.4%; sin embargo, hay que considerar que este atributo tiene una frecuencia de aparición muy baja y puede coincidir que esté presente justo en el establecimiento con el precio más bajo, por lo que sale como significativo en la regresión. En el año 2012, destaca con mayor asociación negativa (-21.2%) el servicio de fútbol (V54), que igual que lo explicado anteriormente tiene una frecuencia muy baja de aparición en la muestra. En el año 2013, el atributo con mayor peso negativo (-12.8%) es la existencia de espectáculo diurno (V105). En 2014, el servicio de baño turco (V53) decrece el precio -14%. En 2015, solo piano bar (V39) aparece como atributo que disminuye el precio de referencia, pero en un porcentaje pequeño, -3.2%.

Finalmente, en el año 2016, el servicio de bar (V29) y dardos (V133) tienen asociados parámetros de -17.5% y -15.4%, respectivamente. Para el conjunto de periodos, que los precios sean los correspondientes al año 2016 y a la zona TF3, varían el precio de referencia en -13.67% y -11.35%, respectivamente.

Si realizamos una comparación entre los resultados de la Tabla 3.32 para el conjunto del periodo con los resultados de trabajos previos (Tablas 1.2 a 1.7), solo encontramos similitudes con entretenimiento nocturno (V106) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168). Para el primer atributo, entretenimiento nocturno (V106) se obtienen valores positivos en el 66% de los trabajos que lo emplean: Sinclair, Clewer y Pack (1990) y Aguiló, Alegre y Sard (2003), pero sin ser significativo. Sí que es significativo cuando ejerce una influencia negativa sobre el precio de las habitaciones del establecimiento, resultado que coincide con el obtenido por Saló *et al.* (2012).

Del análisis de los resultados globales del total de regresiones efectuadas en la última generación, podemos destacar que: (1) existen numerosos modelos, combinaciones de atributos, que proporcionan buenas estimaciones de los precios de los paquetes turísticos, con diferencias muy pequeñas en cuanto a la significación conjunta del modelo; (2) los atributos calificados como relevantes forman parte de estas combinaciones, pero no de forma exclusiva; (3) el modelo que considera solo los atributos más relevantes obtiene un resultado peor, en términos de significación individual de las variables y de BIC, y una significación conjunta ligeramente superior; (4) el signo de los parámetros de cada

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

atributo, en general, se mantiene en diferentes modelos, por lo que los resultados en ese sentido son consistentes.

#### 3.4.2.2. Atributos seleccionados por LASSO y LASSO adaptado

La aplicación simple del método LASSO permite obtener combinaciones de atributos con un elevado ratio de *deviance* (DR, *Deviance Ratio*), es decir, con una explicación conjunta elevada con respecto al modelo sin atributos.

Tabla 3.33. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO) - Años

2011		2012		2013		2014		2015		2016	
DR	99.90%	DR	99.91%	DR	99.90%	DR	99.91%	DR	99.90%	DR	99.91%
P. Ref.	459.37	P. Ref.	515.73	P. Ref.	476.82	P. Ref.	536.41	P. Ref.	517.86	P. Ref.	464.50
V2	11.3%	V16	5.7%	V14	17.7%	V15	11.1%	V137	8.3%	V82	7.4%
Dif_1	5.9%	V80	4.2%	Dif_1	8.3%	V108	2.7%	V14	7.6%	V161	6.2%
V87	5.2%	V48	3.9%	V31	4.1%	V27	1.8%	V51	2.2%	V163	3.9%
V108	4.4%	V168	3.7%	V66	1.5%	V163	1.8%	V60	1.2%	V169	2.7%
V115	4.3%	V93	2.7%	V163	1.5%	Dif_1	0.8%	V106	-0.1%	V115	2.1%
V161	2.5%	V163	1.4%	V15	1.0%	V65	0.1%	V128	-0.3%	V59	0.9%
V16	2.4%	V33	1.0%	V38	1.0%	V77	0.0%	Dif_0.5	-1.1%	V90	0.0%
V128	1.9%	V113	0.9%	V17	0.8%	V71	-0.1%	LZ	-1.1%	V119	0.0%
V6	1.6%	V171	0.9%	V115	0.8%	V128	-1.6%			V79	-0.6%
V68	0.9%	V31	0.6%	V57	0.5%	V57	-2.7%			V44	-0.9%
TF	0.2%	V88	0.1%	V118	0.3%	V53	-3.5%			V130	-1.0%
V143	0.0%	V64	0.1%	V3	0.2%	V45	-6.6%			V16	-1.1%
V50	0.0%	V74	0.0%	V160	0.1%					V137	-1.3%
V7	0.0%	TF1	-0.1%	V41	0.0%					V133	-1.3%
V118	-0.1%	V178	-0.9%	V78	0.0%					V95	-1.6%
V145	-0.1%	V174	-1.2%	V107	0.0%					V1	-2.9%
Dif_0	-0.3%	V141	-2.0%	V79	0.0%					V72	-3.1%
V173	-1.0%	LZ1	-2.6%	V20	0.0%					V146	-4.2%
V147	-1.2%	V29	-3.2%	V85	0.0%					V29	-7.9%
V88	-2.4%	V106	-5.2%	V46	0.0%					V63	-9.2%
V137	-3.6%	V30	-6.6%	V167	0.0%					V144	-10.3%
V52	-4.3%	V54	-12.7%	V158	-0.1%						
				V141	-0.1%						
				V25	-0.8%						
				V146	-1.1%						
				TF2	-1.2%						
				V106	-2.0%						
				V5	-2.5%						
				V133	-3.0%						
				V105	-3.9%						
				V131	-5.2%						
				TF	-5.3%						
				V2	-6.5%						

Elaboración propia

En relación a los resultados obtenidos de la aplicación de este procedimiento (Tabla 3.33), destacamos los atributos que mayor variación positiva producen en los precios. Así, en el año 2011, el atributo que mayor variación positiva produce en los precios es televisión

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



(V2): 11.3%; en el año 2012: secador (V16) con 5.7%; en el año 2013: aire acondicionado en la habitación (V14) con 17.7%; en 2014: ventilador (V15) con 11.1%; en 2015: club (V137) con 8.3% y en 2016: cena bufet (V82) con 7.4%. En cuanto a las variaciones negativas: bolos (V52) tiene un coeficiente estimado de -4.3% en el año 2011, fútbol (V54) de 12.7% en el año 2012, televisión (V2) en el año 2013 presenta un coeficiente de -6.5%; para el año 2014, pistas multideporte (V45): -6.6%; en el año 2015, Lanzarote (LZ) y media estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_0.5), ambas con -1.1% y finalmente en 2016, encontramos internet (V144) con -10.3%.

En relación al periodo analizado en su conjunto el ratio de *deviance* es 94.06% y el precio de referencia 614.93 libras esterlinas. Aparecen como atributos cuya presencia registra mayor incremento de precio (Tabla 3.34): más de 1 piscina (V26), misma categoría que la oficial (Dif\_0), almuerzo bufet (V81), cena de gala (V99), secador (V16), establecimiento exclusivo Thomson (V161) y bolos (V52), con porcentajes superiores al 10%, llegando al 20% en el caso de más de 1 piscina.

**Tabla 3.34. Resultado para mejor combinación de atributos (LASSO) - Periodo**

V26	20.0%	V155	0.8%	2015	-4.4%
Dif_0	13.3%	V177	0.7%	V51	-4.6%
V81	12.9%	V67	0.4%	V112	-5.6%
V99	12.3%	LZ3	0.1%	V172	-5.6%
V16	11.0%	2013	0.1%	V31	-6.5%
V161	11.0%	GC	0.0%	V121	-6.7%
V52	10.3%	V93	0.0%	2014	-6.8%
V175	8.9%	V115	-0.1%	V103	-6.9%
Dif_0.5	7.0%	V27	-0.2%	V178	-7.0%
V163	6.7%	LZ2	-0.2%	V1	-7.8%
V168	6.7%	Dif_1	-0.3%	V80	-8.0%
V82	5.3%	V105	-0.8%	V53	-8.3%
V2	4.8%	V65	-0.8%	V106	-8.5%
V10	4.0%	V125	-0.9%	TF3	-8.7%
V169	3.6%	V60	-1.3%	FU3	-9.7%
V56	3.6%	V77	-1.7%	TF	-9.8%
V108	3.5%	V49	-1.9%	V29	-9.9%
2012	2.7%	TF2	-2.2%	V159	-10.9%
V173	2.5%	V14	-2.8%	V123	-11.3%
V39	2.3%	V35	-3.0%	V171	-11.8%
V47	2.2%	V137	-3.1%	LZ	-13.1%
V130	1.6%	V170	-4.2%	V48	-13.6%
FU2	1.2%	V28	-4.2%	2016	-18.2%
V113	0.9%	V128	-4.3%	LZ1	-28.3%
V21	0.9%				

Elaboración propia

En cuanto a los atributos cuya presencia se asocia con precios inferiores al de referencia, destacan: la zona de Costa Teguisse (LZ1), el año 2016, Bádminton (V48), la isla de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Lanzarote (LZ), la puntuación en comida sobre la media (V171), deportes de tiro (V123) y recomendado en TripAdvisor (V159), todos con decrementos superiores al 10%, llegando a -28.3% en Costa Teguisse. Estos últimos resultados, decrementos en el precio, pueden parecer a simple vista poco coherentes, pero no tienen por qué serlo; para su interpretación hay que considerar que son variaciones respecto al precio de referencia que no es el precio más bajo de la muestra. Así, la interpretación no es en el sentido de que, por ejemplo, la recomendación del establecimiento en TripAdvisor sea negativo, sino que esas recomendaciones están asociadas a establecimientos que tienen un precio inferior al precio de referencia.

Comparando estos resultados con la síntesis de trabajos previos (Tablas 1.2 a 1.7), encontramos que los atributos: piscina (V26) y establecimiento exclusivo del turoperador (en nuestro caso Thomson) (V161), muestran, cuando son significativos, incidencia positiva y negativa en el precio según el trabajo. En el caso de piscina (V26) los trabajos que muestran coeficientes positivos son: Clewer, Pack y Sinclair (1992), Mangion, Durbarry y Sinclair (2005), Andersson (2010) y Kuminoff, Zhang y Rudi (2010) y, en el caso de la exclusividad del establecimiento para el turoperador (V161) el único trabajo con coeficiente positivo es el de Alegre, Cladera y Sard (2012). Por otro lado, encuentran que el coeficiente de piscina (V26) es negativo: Mangion, Durbarry y Sinclair (2005), Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007) y De la Peña *et al.* (2016). También secador (V16) empleado por Thrane (2007) presenta un coeficiente positivo como en nuestros resultados.

En relación a la aplicación de LASSO con validación cruzada deja-uno-fuera (Tabla 3.35), destacan como atributos con coeficiente positivo para cada uno de los años analizados, desde 2011 hasta 2016: televisión (V2) con 6.4% de variación del precio de referencia; secador (V16) con 5.7%; aire acondicionado en la habitación (V14) con 12.1%; ventilador (V15) con 3.1%; club (V137) con 7.3% y exclusivo Thomson (V161) con 10.2%. Para el periodo en su conjunto el atributo que registra mayor variación positiva en el precio de referencia es distinción Platino (V163) con 4.1%.

Para variaciones negativas en el precio, aparecen, también en orden, desde el año 2011 hasta el año 2016: bolos (V52) con -1.6%; fútbol (V54) con -12.8%; Lanzarote (LZ) con -4.6%; baño turco (V53) con -5.7%; Tenerife (TF) con -0.6% e internet (V144) con -6.2%. Para el conjunto del periodo, el año 2016 presenta un decremento de 10.1%.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla 3.35. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO - validación cruzada)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
DR	61.5%	DR 99.9%	DR 99.9%	DR 53.1%	DR 98.2%	DR 61.8%	DR 61.9%
MSE	0.0081	MSE 0.0110	MSE 0.0110	MSE 0.0080	MSE 0.0054	MSE 0.0217	MSE 0.0107
BIC	9.01	BIC 30.41	BIC 30.41	BIC 9.03	BIC 8.13	BIC 6.73	BIC 24.94
P. Ref	494.16	P. Ref 515.74	P. Ref 515.74	P. Ref 548.34	P. Ref 517.43	P. Ref 432.84	P. Ref 504.55
V2	6.4%	V16 5.7%	V14 12.1%	V15 3.1%	V137 7.3%	V161 10.2%	V163 4.1%
V108	3.0%	V80 4.2%	Dif_1 6.2%	Dif_1 0.9%	V14 6.9%	V1 -0.5%	Dif_1 3.6%
V16	2.7%	V48 3.9%	V31 2.3%	V27 0.0%	V51 2.3%	V63 -2.3%	V168 3.5%
Dif_1	1.8%	V168 3.7%	V168 1.4%	V163 0.0%	V60 1.5%	V144 -6.2%	V161 3.0%
Dif_0	-0.7%	V93 2.7%	V160 0.9%	V65 0.0%	V16 0.0%		V169 0.8%
V52	-1.6%	V163 1.4%	V105 -2.3%	V57 -0.1%	V106 -0.1%		V106 -0.8%
		V113 1.0%	V5 -2.3%	V53 -5.7%	Dif_0.5 -0.6%		V105 -0.8%
		V33 1.0%	V133 -3.2%		TF -0.6%		Dif_0 -1.5%
		V171 0.8%	V106 -3.7%				V29 -2.1%
		V31 0.6%	LZ -4.6%				TF3 -2.3%
		V88 0.1%					2016 -10.1%
		V64 0.0%					
		V74 0.0%					
		TF1 0.0%					
		V178 -0.8%					
		V174 -1.2%					
		V141 -2.0%					
		LZ1 -2.4%					
		V29 -3.2%					
		V106 -5.1%					
		V30 -6.6%					
		V54 -12.8%					

Elaboración propia

Por último, cuando se aplica LASSO adaptado con validación cruzada deja-uno-fuera con *lambda-1-desviación* (Tabla 3.36), destacan como atributos con coeficiente positivo para cada uno de los años analizados, desde 2011 hasta 2016: televisión (V2) con 9.9% de variación del precio de referencia; secador (V16) con 6.0%; aire acondicionado en la habitación (V14) con 15.1%; ventilador (V15) con 8.4%; club (V137) con 6.6% y exclusivo Thomson (V161) con 10.3%. Para el periodo en su conjunto el atributo que registra mayor variación positiva en el precio de referencia es distinción Platino (V163) con 5.9%.

Para variaciones negativas en el precio, aparecen también en orden, desde el año 2011 hasta el año 2016: karaoke (V116) con -4.7%; fútbol (V54) con -12.7%; ducha (V5) con -5.4%; baño turco (V53) con -7.7%; entretenimiento nocturno (V106) con -1.1% e internet (V144) con -10%. Para el conjunto del periodo, el año 2016 presenta un decremento de 13.3%.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.36. Resultados para mejor combinación de atributos (LASSO adaptado -validación cruzada)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
D.R	85.8%	D.R 83.6%	D.R 96.9%	D.R 97.1%	D.R 96.4%	D.R 76.1%	D.R 65.9%
MSE	0.0054	MSE 0.0076	MSE 0.0038	MSE 0.0041	MSE 0.0019	MSE 0.0138	MSE 0.0092
BIC	19.20	BIC 15.92	BIC 24.86	BIC 13.00	BIC 6.32	BIC 7.95	BIC 2.12
P. Ref	478.32	P. Ref 505.38	P. Ref 475.76	P. Ref 547.00	P. Ref 521.38	P. Ref 442.03	P. Ref 505.94
V2	9.9%	V16 6.0%	V14 15.1%	V15 8.4%	V137 6.6%	V161 10.3%	V163 5.9%
Dif_1	3.8%	V48 4.7%	Dif_1 7.2%	V65 2.8%	V14 6.4%	V163 0.1%	V168 4.1%
V108	3.6%	V113 4.1%	V31 3.7%	Dif_1 2.0%	V51 2.5%	V1 -1.0%	V161 2.9%
V48	3.2%	V168 2.1%	V160 2.7%	V163 0.8%	V60 1.8%	V63 -5.7%	Dif_1 2.4%
V115	1.8%	V74 0.8%	V118 0.4%	V27 0.8%	V163 0.0%	V144 -10.0%	V53 -0.8%
V16	1.7%	V31 0.7%	V41 0.4%	V77 0.2%	V106 -1.1%		V106 -1.4%
V74	0.3%	V30 -0.9%	V149 0.0%	V57 -1.2%			V29 -1.9%
V166	0.0%	V106 -4.7%	V4 -0.4%	V71 -1.7%			LZ3 -8.7%
V137	-1.3%	V54 -12.7%	V2 -2.2%	V45 -4.5%			TF3 -9.6%
V52	-3.9%		V105 -3.2%	V53 -7.7%			2016 -13.3%
V118	-3.9%		V106 -3.2%				
V116	-4.7%		V133 -3.5%				
			V131 -3.7%				
			TF -4.7%				
			V5 -5.4%				

Elaboración propia

Cuando realizamos la comparativa de los resultados del LASSO (Tabla 3.35) y LASSO adaptado ambos con validación cruzada deja-uno-fuera (Tabla 3.36), con los resultados de trabajos previos (Tablas 1.2 y 1.7) encontramos, cuando han resultado significativos en investigaciones previas, que tienen coeficientes positivos televisión (V2): Thrane (2005), Chen y Rothschild (2010) y Schamel (2012); secador (V16): Thrane (2007) y aire acondicionado (V14): Clewer, Pack y Sinclair (1992) y Alegre, Cladera y Sard (2012). Por otro lado, Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) encuentran que exclusividad del turoperador (V161) ejerce una influencia negativa en el precio y Alegre, Cladera y Sard (2012) obtienen un coeficiente positivo.

Mientras que los atributos con variaciones negativas en el precio, internet (V144) y entretenimiento nocturno (V106) también se emplean en trabajos previos. Internet (V144) con frecuencia de significación del 75%, resulta para Schamel (2012) y De la Peña *et al.* (2016) como un atributo con influencia negativa en los precios, mientras que para Kuminoff, Zhang y Rudi (2010) el resultado fue positivo. En el caso de entretenimiento nocturno (V106) aunque lo utilizan para el análisis otras investigaciones como Sinclair, Clewer y Pack (1992) y White y Mulligan (2002) sin resultar significativo, Saló *et al.* (2012) obtienen que éste ejerce una influencia negativa en los precios de las habitaciones, aunque los autores no informan acerca del nivel de significación.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## 3.4.2.3. Atributos seleccionados por regularización por red elástica

El método de regularización por red elástica genera combinaciones de atributos con un elevado ratio de *deviance*, con valores por debajo del 75% sólo para el conjunto del periodo.

**Tabla 3.37. Resultados para mejor combinación de atributos (regularización por red elástica) – años 2011, 2012 y 2013**

2011				2012				2013	
DR	89.7%			DR	99.7%			DR	79.6%
MSE	0.0071			MSE	0.0095			MSE	0.0096
BIC	86.57			BIC	125.03			BIC	21.25
P. Ref	509.47			P. Ref	502.74			P. Ref	489.83
V2	2.7%	V47	0.1%	V48	3.0%	V60	0.0%	V14	6.9%
V16	1.3%	V1	0.1%	V74	3.0%	V112	0.0%	Dif_1	2.8%
Dif_1	1.2%	V65	0.1%	V33	2.4%	V154	0.0%	V160	2.2%
V108	1.2%	V93	0.0%	V16	2.3%	V140	0.0%	V31	1.8%
V15	1.2%	V156	-0.1%	V88	2.0%	V66	-0.1%	V168	1.6%
V115	1.1%	V45	-0.1%	V90	1.8%	V103	-0.1%	V169	1.0%
V161	1.1%	V120	-0.1%	V92	1.8%	V21	-0.2%	V17	0.8%
V74	1.1%	V71	-0.1%	V31	1.7%	V123	-0.2%	V149	-0.3%
V48	1.1%	V102	-0.1%	V64	1.6%	V144	-0.3%	V4	-1.1%
V113	0.9%	V105	-0.2%	V121	1.5%	TF1	-0.4%	V105	-1.7%
V87	0.9%	V30	-0.3%	V168	1.5%	V26	-0.4%	V133	-1.9%
V169	0.7%	V125	-0.3%	V113	1.5%	V114	-0.5%	V106	-2.9%
V11	0.7%	V106	-0.3%	V171	1.3%	V72	-0.5%	TF	-3.0%
V56	0.6%	V84	-0.4%	V75	1.2%	V40	-0.6%	V5	-3.9%
V163	0.6%	V9	-0.4%	V93	1.2%	Dif_0	-0.6%		
V175	0.5%	V132	-0.4%	V38	1.0%	V81	-0.6%		
V143	0.5%	FU2	-0.4%	V161	0.9%	V141	-0.6%		
V50	0.5%	V54	-0.4%	V80	0.8%	V166	-0.7%		
V154	0.5%	V124	-0.4%	V82	0.8%	V118	-0.8%		
V7	0.5%	V127	-0.4%	V163	0.8%	V125	-0.8%		
V6	0.5%	V29	-0.5%	V76	0.8%	V122	-0.8%		
V77	0.5%	V159	-0.5%	GC	0.8%	V39	-0.8%		
V68	0.4%	V145	-0.6%	V1	0.8%	V41	-0.8%		
V160	0.3%	V88	-0.6%	V170	0.7%	V19	-0.8%		
V91	0.3%	V147	-0.9%	Dif_1	0.6%	LZ	-0.8%		
V83	0.3%	V173	-1.0%	V99	0.6%	V53	-0.8%		
V121	0.2%	V116	-1.0%	V176	0.6%	V102	-0.9%		
V126	0.2%	V137	-1.0%	V27	0.6%	V120	-0.9%		
V76	0.2%	Dif_0	-1.0%	V11	0.5%	V71	-0.9%		
V128	0.2%	V52	-1.6%	V169	0.5%	V29	-1.0%		
V63	0.2%	V118	-2.7%	V67	0.5%	V178	-1.1%		
V171	0.2%	V166	-2.7%	V109	0.4%	V105	-1.1%		
TF	0.1%			V160	0.4%	V158	-1.1%		
				V159	0.3%	V151	-1.1%		
				V44	0.3%	V149	-1.1%		
				V68	0.3%	V25	-1.1%		
				V47	0.2%	V46	-1.1%		
				V83	0.1%	V9	-1.1%		
				V35	0.1%	V174	-1.2%		
				V100	0.1%	V146	-1.4%		
				FU3	0.1%	V106	-1.9%		
				V156	0.1%	LZ1	-1.9%		
				V108	0.0%	V28	-1.9%		
				V143	0.0%	V30	-1.9%		
				V50	0.0%	V54	-3.1%		
				V7	0.0%	V127	-3.8%		
				V6	0.0%	V69	-3.8%		

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.38. Resultados para mejor combinación de atributos (regularización por red elástica) – años 2014, 2015, 2016 y periodo**

2014		2015		2016		Periodo	
DR	99.9%	DR	98.4%	DR	99.8%	DR	74.5%
MSE	0.0044	MSE	0.0046	MSE	0.0113	MSE	0.0095
BIC	31.68	BIC	15.05	BIC	77.71	BIC	45.49
P. Ref	540.75	P. Ref	523.44	P. Ref	458.53	P. Ref	533.21
V15	2.2%	V137	7.2%	V169	3.8%	LZ	-0.7%
V65	2.2%	V14	6.9%	V163	3.6%	V77	-0.9%
V77	2.1%	V51	1.2%	V161	2.5%	V137	-1.0%
V91	2.1%	V163	0.9%	V26	2.4%	V177	-1.1%
V115	2.1%	V60	0.7%	V82	2.1%	V120	-1.1%
V27	2.1%	V16	-0.1%	Dif_1	2.0%	V95	-1.1%
V108	2.0%	LZ	-0.6%	V59	1.9%	V156	-1.2%
V163	1.1%	Dif_0.5	-0.6%	V90	1.9%	V54	-1.3%
Dif_1	0.9%	V106	-1.2%	V119	1.8%	V138	-1.3%
V63	0.2%			V172	1.7%	V11	-1.6%
V120	0.0%			V115	1.4%	V5	-1.6%
V110	0.0%			V37	1.1%	V16	-1.6%
V138	-0.1%			V168	0.9%	TF3	-1.6%
V105	-0.1%			V56	0.6%	V29	-1.8%
V173	-0.1%			V162	0.4%	V79	-2.0%
V29	-1.3%			V2	0.3%	V30	-2.0%
V128	-1.6%			V173	-0.1%	V44	-2.1%
V174	-2.2%			Dif_0	-0.1%	V130	-2.3%
V45	-2.2%			V46	-0.2%	V146	-2.4%
V71	-2.2%			V9	-0.2%	V97	-2.4%
V57	-2.7%			V149	-0.2%	V55	-2.4%
V53	-2.8%			V141	-0.2%	V72	-2.4%
				V112	-0.2%	V1	-2.5%
				V62	-0.3%	V145	-2.6%
				V34	-0.3%	V133	-3.0%
				V25	-0.3%	V83	-3.3%
				V64	-0.5%	V73	-3.3%
				V76	-0.7%	V63	-3.6%
				V103	-0.7%	V144	-3.7%
						V53	-2.2%
						V106	-2.9%
						TF3	-6.4%
						LZ3	-6.8%
						2016	-8.9%

Elaboración propia

En relación a los resultados obtenidos (Tabla 3.37 y Tabla 3.38), destacamos los atributos que producen, en cada submuestra, mayor variación positiva en los precios. Así, en el año 2011, el atributo que mayor variación produce en los precios es televisión (V2): 2.7%; en el año 2012: bádminton (V48) y piscina de agua salada (V74): 3%; en el año 2013: aire acondicionado en la habitación (V14) con 6.9%; para 2014 tenemos ventilador (V15) y centro de bienestar (V65): 2.2%; en 2015: club (V137) con 7.2% y en 2016: puntuación del establecimiento sobre la media (V169) con 3.8%.

En relación a los atributos que registran una mayor variación negativa en los precios, encontramos: sala de televisión (V118) y establecimiento especial para pareja (V166) en

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

el año 2001 con un coeficiente estimado de -2.7%; minimarket (V69) con -3.8% en 2012; ducha (V5) con -3.9% en 2013; baño turco (V53) con -2.8% en 2014; entretenimiento nocturno (V106): -1.2% en 2015 e internet (V144) con -3.7% en 2016.

En relación al periodo analizado en su conjunto (Tabla 3.38) aparecen como atributos cuya presencia registra mayor incremento de precio: distinción platino (V163) con 3.9%. En el otro extremo, la variable que indica que las observaciones corresponden al catálogo del año 2016 con un coeficiente estimado de -8.9%, es el atributo que mayor decremento estimado presenta. Si bien este atributo no aparece en investigaciones previas, se ha encontrado en trabajos anteriores (Tablas 1.2 y 1.7) que televisión (V2) en los trabajos de: Thrane (2005), Chen y Rothschild (2010) y Schamel (2012) y aire acondicionado (V14) en los trabajos de Clewer, Pack y Sinclair (1992) y Alegre, Cladera y Sard (2012) ejercen una influencia positiva en los precios de las habitaciones, con una frecuencia de significación del 43% y del 40%, respectivamente.

#### 3.4.2.4. Atributos seleccionados por Random Forests

Cabe señalar que los procedimientos empleados para la selección de atributos relevantes bajo el marco genérico del denominado *Random Forests* se han utilizado desde la perspectiva de los árboles regresión, salvo el algoritmo *Boruta* que es exclusivamente de clasificación. Sin embargo, tal y como se ha señalado en el epígrafe anterior, estos procedimientos no proporcionan los coeficientes estimados de las variables retenidas en el modelo, sino una medida de su importancia en la explicación de la variable dependiente.

En el caso de la aplicación de la estimación recursiva de características, el procedimiento propone más atributos que observaciones por lo que resulta imposible diseñar un modelo para obtener los precios implícitos de los atributos que pueda resolverse de manera tradicional por MCO. Sin embargo, sí disponemos del desempeño del modelo para las diferentes submuestras. En la Tabla 3.39, se muestra la suma de residuos al cuadrado de cada modelo (RSS), la media del error al cuadrado (MSE, *Mean Squared Error*) y el porcentaje de variación de la variable dependiente explicada por el modelo (%Var). El porcentaje de variación explicada oscila entre 32.19% en el año 2011 y 79.93% en el año 2016. El descenso medio en la impureza del nodo (MDNI, *Mean Decrease in Node Impurity*) y el orden de importancia de cada atributo según este parámetro se pueden consultar en la Tabla A38 del Anexo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.39. Desempeño de la selección recursiva de atributos en la estimación del logaritmo del precio de los paquetes turísticos**

	2011	2012	2013	2015	2016	Periodo
RSS	0.00143	0.01653	0.02005	1.54090	0.00924	0.00118
MSE	0.00513	0.00891	0.06138	0.00539	0.00603	0.00611
%Var	32.19	37.87	65.32	69.55	79.93	71.69

Elaboración propia

Para el caso de los atributos seleccionados por el algoritmo *Boruta*, que recordemos es un algoritmo exclusivamente de clasificación, dado que las variables relevantes resultantes de este procedimiento son pocas, podemos diseñar modelos de regresión que pueden estimarse por MCO. Los resultados, que se muestran en la Tabla 3.40, revelan que los atributos cuando se toman en su conjunto no estiman adecuadamente el precio de los paquetes. La significación conjunta, salvo en 2012 y 2013, no es estadísticamente significativa y sólo unas pocas variables son individualmente significativas para p-valores inferiores a 0.01 (en negrita en la tabla) o incluso para p-valores inferiores a 0.05 (en cursiva en la tabla). Por tanto, podemos concluir que los resultados de una selección basada en la segmentación no permiten obtener resultados significativos en la estimación de la variable dependiente.

**Tabla 3.40. Resultados del modelo de regresión lineal con atributos seleccionados por *Boruta***

	2011	2012	2013	2014	2016	Periodo
$R^2_a$	63.64%	$R^2_a$ 83.59%	$R^2_a$ 95.48%	$R^2_a$ 52.58%	$R^2_a$ 76.48%	$R^2_a$ 67.65%
P. Ref	<b>528.48</b>	P. Ref <b>501.68</b>	P. Ref <b>444.48</b>	P. Ref <b>551.54</b>	P. Ref <b>487.71</b>	P. Ref <b>510.26</b>
Dif_1	4.83%	V113 6.40%	<b>V14 17.34%</b>	V27 9.24%	V145 19.66%	Dif_1 10.97%
V16	4.15%	V16 5.40%	Dif_1 6.00%	V53 0.33%	V163 9.44%	<i>V163 6.51%</i>
V108	3.61%	V171 3.86%	<b>V31 5.95%</b>	V163 -1.10%	V133 8.73%	V168 4.64%
V113	-0.31%	V168 2.09%	V168 5.49%	V128 -1.83%	V44 2.52%	Dif_0.5 4.14%
V169	-0.37%	V30 -5.25%	V160 3.54%	V57 -2.94%	V162 1.56%	Dif_0 2.72%
V145	-2.68%	<i>V106 -7.73%</i>	V17 3.13%	V29 -9.47%	Dif_0 1.01%	V161 2.23%
V147	-3.59%	<i>V54 -11.36%</i>	TF3 -0.47%		V77 -1.65%	V169 1.10%
<i>V52 -11.55%</i>		V106 -1.06%	V169 -4.80%		V1 -3.12%	V171 1.06%
		<i>V105 -4.93%</i>			V76 -3.88%	V108 0.78%
		<i>TF -6.02%</i>			V60 -4.30%	V47 0.72%
		<i>V133 -7.08%</i>			V29 -6.70%	V21 -0.69%
					V63 -18.28%	V105 -0.99%
					V144 -22.73%	V173 -1.13%
						V65 -1.33%
						V106 -2.10%
						V1 -2.60%
						V77 -2.80%
						V29 -2.97%
						V60 -3.33%
						TF3 -8.80%
						<b>2016 -13.79%</b>

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Para finalizar con los procedimientos *Random Forests*, se muestran los resultados de la estimación del precio con el algoritmo VSURF (Tabla 3.41), se observa que salvo para el año 2013, la significación conjunta de las variables, medida por  $R^2_a$ , es ligeramente mejor que para el resto de procedimientos *Random Forests* analizados, lo que es de esperar dado que se trata de un algoritmo de selección de atributos basado en árboles de regresión, pero las variables individualmente siguen siendo no significativas, salvo para el año 2013 y el año 2016. Por lo que cabe pensar que este tipo de procedimientos aun cuando se diseñen para realizar regresiones está más orientado a tratar de obtener un número reducido de atributos que puedan explicar la variable dependiente, lo que hace que baje la significación conjunta de los modelos, pero que individualmente no tienen por qué ser necesariamente significativos.

**Tabla 3.41. Resultados del modelo de regresión lineal con atributos seleccionados por VSURF**

	2011	2012	2013	2014	2016	Periodo
$R^2_a$	70.76%	$R^2_a$ 83.59%	$R^2_a$ 85.82%	$R^2_a$ 74.25%	$R^2_a$ 83.66%	$R^2_a$ 68.75%
P. Ref	<b>508.75</b>	P. Ref <b>501.68</b>	P. Ref <b>468.43</b>	P. Ref <b>553.46</b>	P. Ref <b>438.21</b>	P. Ref <b>528.71</b>
Dif_1	6.03%	V113 6.40%	<b>V14 18.49%</b>	DiF_1 9.91%	<b>V161 16.86%</b>	V130 5.28%
V16	4.65%	V16 5.40%	<b>Dif_1 12.18%</b>	V128 -2.17%	V63 -10.49%	V178 5.14%
V108	4.54%	V171 3.86%	<b>V181 -7.29%</b>	V57 -3.27%	<b>V144 -14.13%</b>	V137 4.84%
V11	3.99%	V168 2.09%	<b>V106 -8.73%</b>	V53 -8.85%		V138 2.95%
V81	-1.47%	V30 -5.25%				V128 2.53%
V173	-2.62%	V106 -7.73%				V35 1.43%
V52	-6.89%	V54 -11.36%				V66 -2.81%
						V175 -2.84%
						V145 -2.96%
						V29 -4.03%
						V48 -4.17%
						V87 -5.67%
						<b>V159 -12.29%</b>

Elaboración propia

### 3.4.3. Precios implícitos de las cestas de atributos

La agrupación de atributos en cestas cuyo valor se determina con tres procedimientos diferentes no mejora, tal y como se esperaba, los resultados de la búsqueda de atributos relevantes. Así, cuando el valor de la cesta se determina dando la misma importancia a todos los atributos que forman la misma, la regresión lineal efectuada no proporciona una significación estadística conjunta razonable ni para el año 2014 ni para el año 2015. Para el resto de submuestras y la muestra en su conjunto se muestran en la Tabla 3.42 los estadísticos BIC y  $R^2_a$  que miden la calidad global del ajuste, junto con los coeficientes estimados expresados como el porcentaje de variación en el precio de referencia (constante) ante cambios en un 10% en el valor de la cesta correspondiente, señalando en

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

negrita los coeficientes con p-valores inferiores a 0.01 y en cursiva con p-valores superiores o iguales a 0.01 e inferiores a 0.05.

Podemos observar que el  $R^2_a$  no alcanza en ningún caso el 66%. Para el año 2011, la cesta 1.Habitación es estadísticamente significativa con un p-valor inferior a 0.01 y la cesta 2C.Calidad lo es para un p-valor inferior a 0.05, ambas con valores de los coeficientes estimados positivos; sin embargo el resto de cestas no parecen influir estadística y significativamente en el precio. En los años 2012 y 2013 la cesta 2C. Calidad es la única estadísticamente significativa, mientras que, en el año 2016, ninguna cesta se revela como significativa. Además, en el año 2013, en el estudio posterior de los resultados, una observación se revela como influyente y se modeliza a través de una variable *dummy* para establecer su efecto en los precios. Este efecto es significativo y de una magnitud del 34.8%. Para el conjunto del periodo, se revelan como significativas la cesta 2B.Servicios, con coeficiente negativo y 2C.Calidad, con coeficiente positivo; además, son significativas las variables categóricas que indican que la observación corresponde al año 2013 y al año 2016.

**Tabla 3.42. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos equiponderados**

	2011	2012	2013	2016	Periodo
BIC	-40.96	-24.36	-26.882	-19.86	-147.31
$R^2_a$	58.06%	38.13%	49.39%	65.67%	58.78%
<b>P. Ref.</b>	<b>437.11</b>	<b>508.83</b>	<b>374.47</b>	<b>529.16</b>	<b>497.73</b>
1.Habitación	<b>7.55%</b>	0.47%	-2.16%	-1.80%	1.04%
2A.Infraestructura	1.04%	-0.31%	3.84%	-0.28%	1.54%
2B.Servicios	-0.84%	-1.75%	-0.47%	-4.50%	<b>-3.62%</b>
2C.Calidad	2.32%	<b>4.79%</b>	<b>5.71%</b>	2.36%	<b>3.87%</b>
3.Localización	-1.02%	-0.82%	2.09%	-1.15%	-0.39%
Influyente			34.80%		
2012					-1.21%
2013					-6.14%
2014					-3.78%
2015					-0.81%
2016					<b>-18.29%</b>

Elaboración propia

Una visión general de la Tabla 3.42, nos permite constatar que sólo dos cestas tienen un comportamiento consistente en el conjunto de regresiones realizadas; se trata de la cesta 2B.Servicios cuyos coeficientes estimados son siempre negativos, por lo que podemos concluir que cuando la cesta se calcula dando la misma importancia a todos los atributos, un mayor número de servicios ofertados conduce a la observación de precios más bajos

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

y la cesta 2C.Calidad que presenta siempre coeficientes positivos, por lo que un aumento en el valor de esta cesta está asociado a incrementos en el precio de los paquetes.

También se ha calculado el valor de las cestas tomando como referencia el establecimiento que informa de más atributos en cada cesta, ese establecimiento toma valor 1 en dicha cesta y el resto en proporción al número de atributos que informan. Se observa, Tabla 3.43, que en general los resultados mejoran respecto a la construcción anterior. En esta ocasión sólo para el año 2014 se obtiene un modelo estadísticamente no significativo. La cesta 2C.Calidad sigue siendo la que mayor número de veces es estadísticamente significativa y sus coeficientes son siempre positivos.

Salvo para los años 2013 y 2015 en los que un mayor número de cestas se revelan como significativas y la obtención de estimaciones fiables para el año 2015, en el resto de submuestras, las cestas estadísticamente significativas y sus signos se mantienen inalteradas respecto a la construcción presentada anteriormente. En el año 2015 todas las cestas son significativas, correspondiendo el mayor peso a 2A.Infraestructura y en el año 2013, lo son todas menos 1.Habitación. Salvo para las submuestras de los años 2011 y 2012, se detectan en los análisis posteriores observaciones influyentes.

**Tabla 3.43. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos en proporción al máximo**

	2011	2012	2013	2015	2016	Periodo
BIC	-40.8	-26.26	-37.22	-85.85	-26.22	-146.19
R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	57.72%	43.50%	67.11%	99.98%	76.84%	61.08%
<b>P. Ref.</b>	<b>478.15</b>	<b>599.62</b>	<b>346.30</b>	<b>374.63</b>	<b>654.77</b>	<b>562.20</b>
1.Habitación	2.96%	-0.38%	0.53%	0.93%	-1.71%	-0.15%
2A.Infraestructura	-0.58%	-1.80%	7.40%	8.44%	-2.99%	0.65%
2B.Servicios	-0.09%	-0.23%	-2.66%	-6.01%	0.17%	-2.01%
2C.Calidad	1.29%	2.89%	1.50%	1.49%	2.21%	2.29%
3.Localización	-0.80%	-0.71%	1.44%	3.13%	-2.12%	-0.32%
Influyente I			-23.52%	51.94%	-24.45%	-26.20%
Influyente II						-20.82%
2012						-1.17%
2013						-7.51%
2014						-6.34%
2015						-6.94%
2016						-20.84%

Elaboración propia

Finalmente, cuando el valor de la cesta se calcula ponderando en mayor medida los atributos más exclusivos, esto es, aquellos que están presentes en menos establecimientos, se obtienen los peores resultados en relación a la capacidad del modelo para estimar variaciones en el precio (Tabla 3.44). Sólo para los años 2011, 2013 y 2016, y el conjunto

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

del periodo es posible obtener estimaciones significativas. Sin embargo, en los años 2011 y 2016, ninguna cesta resulta individualmente significativa. Y en el año 2013 son significativas las cestas: 2A.Infraestructura con coeficiente positivo y 2B.Servicios con coeficiente negativo. En todas las submuestras con estimaciones significativas se detectan variables influyentes.

Por tanto, podemos concluir que: 1) cuanto más sencilla es la construcción de la cesta, en términos de su valor, mejor estima las variaciones en el precio de los paquetes. 2) determinadas cestas son reiteradamente no significativas por lo que podemos considerar que conjuntamente los atributos que componen la misma no son relevantes en la formación del precio, aunque individualmente algún atributo que la compone sí que lo sea.

**Tabla 3.44. Resultados del modelo de regresión lineal para cestas con atributos ponderados según su exclusividad**

	2011	2013	2016	Periodo
BIC	-39.97	-28.63	-21.87	-140.87
R <sup>2</sup> <sub>a</sub>	59.01%	52.94%	78.19%	59.00%
<b>P. Ref</b>	<b>564.07</b>	<b>515.17</b>	<b>519.26</b>	<b>590.49</b>
1.Habitación	2.23%	-1.98%	-1.74%	-0.64%
2A.Infraestructura	1.25%	23.49%	-1.78%	1.07%
2B.Servicios	-4.10%	<b>-8.07%</b>	-4.61%	<b>-4.78%</b>
2C.Calidad	2.29%	1.45%	4.54%	<b>4.20%</b>
3.Localización	-0.89%	1.15%	-1.79%	-0.67%
Influyente I	<b>-25.17%</b>	<b>-23.16%</b>	26.02%	<b>-31.48%</b>
Influyente II				<b>-25.20%</b>
2012				-1.71%
2013				-7.14%
2014				-0.73%
2015				2.53%
2016				<b>-20.34%</b>

Elaboración propia

### 3.5. Análisis complementario de la relación precios - atributos

Tal y como acabamos de ver en el epígrafe anterior, el análisis de precios hedónicos permite calcular el precio implícito de los atributos y agrupaciones de éstos. En nuestro caso, hemos abordado el estudio desde la perspectiva de variaciones en el precio de referencia. Sin embargo, a pesar de su uso extendido durante muchos años en la literatura para tal fin, conocer el precio de las características de los bienes y servicios, su utilidad es reducida, fundamentalmente porque los resultados no son consistentes en el tiempo, y ofrece un análisis del precio limitado. Por ello, proponemos abordar el análisis de la relación precios – atributos desde otras dos perspectivas. Por un lado, segmentando los mismos en base a la presencia o no de determinados atributos y por otro, a partir de la

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

agrupación de atributos propuesta en este trabajo, a las que hemos denominado genéricamente: cestas de atributos, determinar el peso medio de las mismas en el precio observado.

### 3.5.1. Segmentación de los precios de los paquetes

Tal y como se ha señalado con anterioridad, los procedimientos basados en *Random Forests* pueden usarse tanto para la estimación como para la segmentación de la variable dependiente. Dado que el objetivo subyacente en el estudio desarrollado es analizar la relación precios - atributos, no podemos finalizar el mismo sin, al menos, establecer empíricamente qué atributos realizan una mejor segmentación del precio en diferentes niveles. Para ello, se han utilizado los atributos relevantes seleccionados por *Boruta* que es un procedimiento de segmentación. En el epígrafe anterior, pudo comprobarse que las variables seleccionadas por este procedimiento no lograban una estimación adecuada de la variable dependiente, sin embargo, cabe esperar que sí que sean variables apropiadas para segmentar el precio en diferentes niveles, ya que el algoritmo de las que emanan tiene ese fin.

Así pues para cada submuestra se estima un árbol de regresión<sup>73</sup> proponiendo como variables explicativas los atributos seleccionados como relevantes por *Boruta*. El árbol de regresión va estableciendo diferentes niveles de segmentación de la variable dependiente, tal que en cada división se maximiza la reducción en la impureza (error) del nodo. Por tanto, el atributo que divide la variable dependiente en primer lugar es el que más reducción consigue; con los dos subconjuntos de datos que se generan de la primera división se vuelve a buscar, en cada uno, el atributo que más reduce la impureza del nodo y se establece así una división de segundo nivel donde el árbol puede tener dos (si no se encuentra ningún atributo que reduzca la impureza o se alcanza el criterio que determina parar la búsqueda: reducción menor que el límite establecido o subgrupos resultantes más pequeños que lo establecido), tres (cuando en uno de los dos subgrupos iniciales se está en el caso explicado anteriormente) o cuatro (cuando en ambos subgrupos se encuentra un atributo que permite reducir aún más el error) ramas (subgrupos de datos).

Los resultados se han obtenido estableciendo como criterio que al menos cada subgrupo final contenga dos observaciones (establecimientos) y para el año 2015, dado que *Boruta* no ha seleccionado ningún atributo se consideran todos para que el algoritmo del árbol de

<sup>73</sup> Se utiliza en R el paquete *tree* de Ripley (2016).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

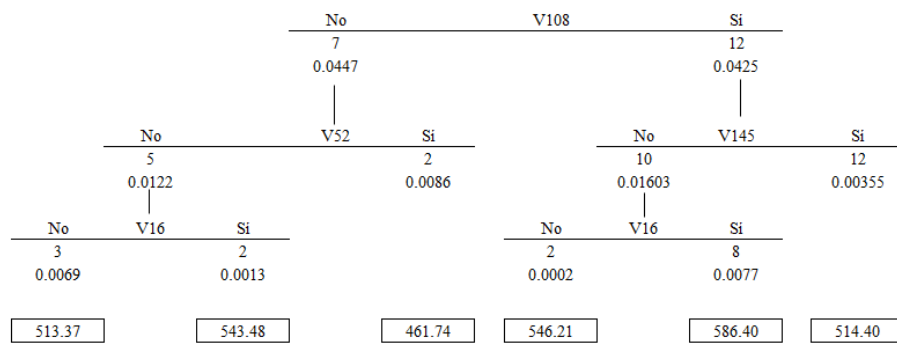
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

regresión elija. Para cada año y el total del periodo se muestra el árbol resultante, el atributo raíz que inicia la segmentación es el que mayor *deviance* presenta, para cada estado del atributo: No / Sí (ausente/presente) se muestra el número de observaciones para ese estado y la *deviance*, los valores en la parte inferior de la figura indican el precio medio de los paquetes que presentan el conjunto de condiciones que el árbol va configurando.

Para el año 2011 (Figura 3.24), la *deviance* total es 0.1438, el atributo que divide la muestra inicialmente es música en directo (V108), cuando este atributo no está presente, el siguiente atributo en importancia es bolos (V52), y cuando este último no está presente, el algoritmo detecta como tercer atributo: secador (V16). Sin embargo, cuando el establecimiento dispone de música en directo (V108), el siguiente atributo elegido es servicio de lavandería (V145) y cuando este no está presente, nuevamente, secador (V16). Se observa que la media de precios más alto corresponde a establecimientos que tienen música en directo (V108) y secador (V16), pero no servicio de lavandería (V145): 586.4 libras esterlinas; los establecimientos que cumplen este criterio son un total de 8. La media de precios más bajos se registra para dos establecimientos sin música en directo (V108), pero con bolos (V52): 461.74 libras esterlinas.

Figura 3.24. Árbol de regresión - 2011



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

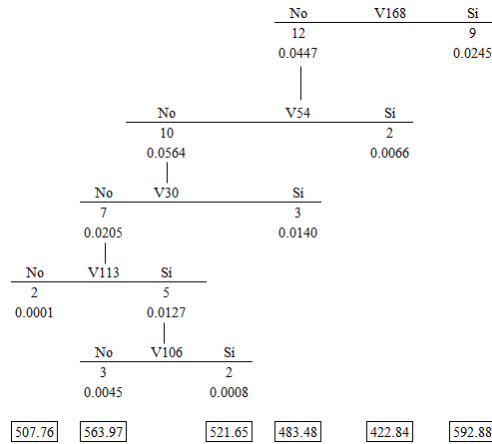
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura 3.25. Árbol de regresión - 2012



Elaboración propia

En el año 2012 (Figura 3.25) el árbol de regresión presenta cuatro niveles con una *deviance* total de 0.3011, la variable que más segmenta el precio es puntuación en vacaciones sobre la media (V168) que está presente en 9 establecimientos con un precio medio de 592.88 libras esterlinas, en segundo nivel, cuando la puntuación en vacaciones está por debajo de la media, la oferta de fútbol (V54) por parte de dos establecimientos da lugar a la media de precios más baja 422.84 libras esterlinas. Para el resto de niveles, en orden, aparecen: *Lounge* área (V30), cuya ausencia está asociada a precios mayores; espectáculo en vivo/cabaret (V113) cuya presencia está asociada a precios más elevados y, por último, entretenimiento nocturno (V106), cuya ausencia registra precios mayores.

En el año 2013 (Figura 3.26), la *deviance* total es 0.4248, y el atributo que segmenta en primer lugar es aire acondicionado en la habitación (V14), siendo los tres establecimientos que no presentan este atributo los que generan una media del precio más baja, 408.71 libras esterlinas. Los establecimientos que sí presentan aire acondicionado en la habitación se dividen en un segundo nivel atendiendo a si ofrecen o no entretenimiento nocturno (V106); los que no presentan este servicio, tienen medalla de oro (V160) y no están en Tenerife, 3 establecimientos, son los que tienen una media de precio más alta: 623.91 libras esterlinas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

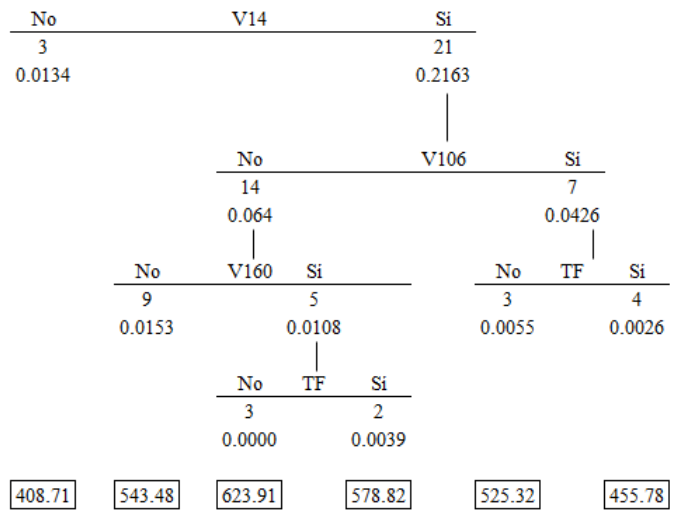
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

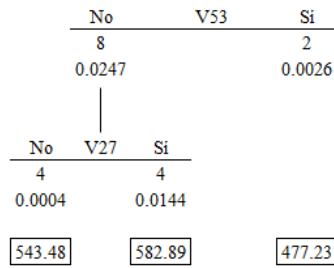
**Figura 3.26. Árbol de regresión - 2013**



Elaboración propia

En el año 2014, el desempeño del árbol de regresión no es muy bueno, el *deviance* total es de 0.0707. El árbol solo presenta dos niveles, siendo la variable principal: baño turco (V53) y la variable de segundo nivel: solárium (V27), ambas de la cesta de infraestructuras. Tal y como se observa en la Figura 3.27, el precio medio más bajo, 477.23 libras esterlinas, se detecta cuando el establecimiento ofrece baño turco (V53) y el precio medio más alto, 582.89 libras esterlinas, cuando no ofrece este servicio, pero tiene solárium (V27).

**Figura 3.27. Árbol de regresión - 2014**



Elaboración propia

En el año 2015, donde también se dispone de pocas observaciones el árbol de regresión no obtiene un buen desempeño, el *deviance* total es de 0.0441, el atributo principal de segmentación es piscina para niños (V60), cuando esta infraestructura no está presente en

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

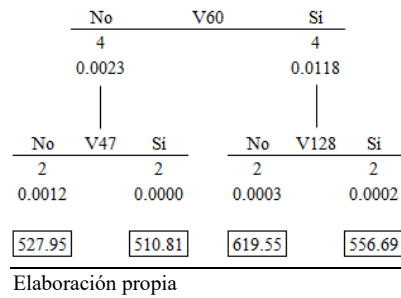
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



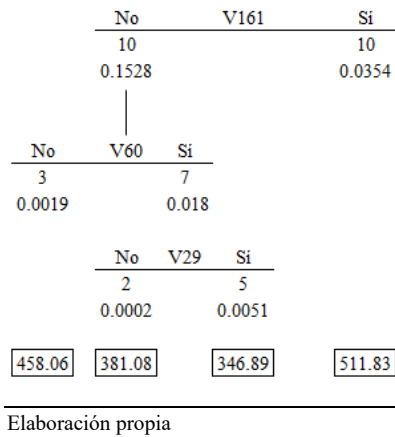
el segundo nivel encontramos squash (V47) y cuando sí se oferta, el atributo que segmenta en segundo nivel es masaje (V128). Tal y como se observa en la Figura 3.28, el precio más bajo, 510.81 libras esterlinas, corresponde a establecimientos sin piscina para niños y con squash y la media más alta del precio, 619.55 libras esterlinas, a establecimientos con piscina para niños, pero sin masaje.

**Figura 3.28. Árbol de regresión - 2015**



En el año 2016 (Figura 3.29), el *deviance* es alto 0.601 y la variable principal de segmentación es exclusivo Thomson (V161) que está presente en 10 establecimientos, cuya media de precios es la más alta: 511.83 libras esterlinas. Para los establecimientos no exclusivos, la piscina para niños surge como atributo de segundo nivel, con precios medios más bajos, 346.89 libras esterlinas, para los establecimientos que la tienen y que además tiene bar (V29).

**Figura 3.29. Árbol de regresión - 2016**



Para finalizar, el análisis del conjunto del periodo (Figura 3.30), es el que presenta un mejor desempeño al disponer de más observaciones, el *deviance* es de 2.2. El atributo

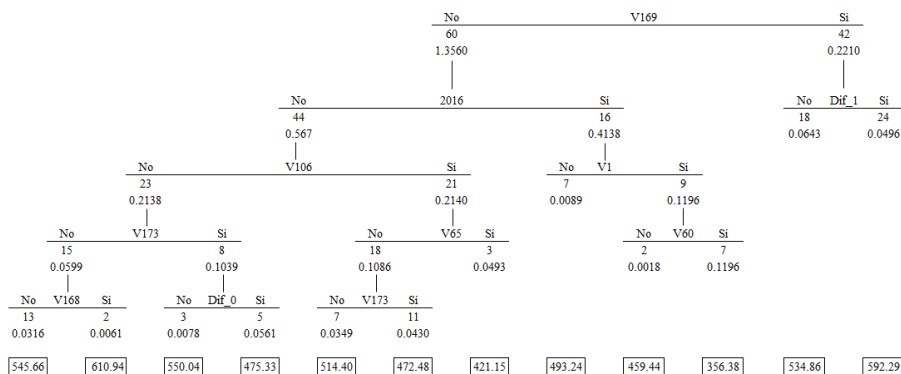
Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. <i>Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a></i>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

para la primera segmentación, es la puntuación del establecimiento sobre la media (V169), en el segundo nivel, se encuentra el año 2016 y una estrella adicional a la categoría oficial (Dif\_1); en el tercer nivel, entretenimiento nocturno (V106) y teléfono en la habitación (V1).

Otros atributos considerados son cerca centro (V173), centro de bienestar (V65), piscina para niños (V60) y puntuación en vacaciones sobre la media (V168). La media más alta de precios, 610.94 libras esterlinas, se registra para puntuaciones en establecimiento por debajo de la media, para observaciones que no son del año 2016, en establecimientos sin entretenimiento nocturno y que no están situados cerca del centro y cuya puntuación de vacaciones está sobre la media.

En el otro extremo, la media más baja de precios se registra en establecimientos con puntuaciones por debajo de la media que se ofertan en el año 2016 que disponen de teléfono en la habitación y piscina para niños.

**Figura 3.30. Árbol de regresión – periodo**



Elaboración propia

**3.5.2. Descomposición de los precios de los paquetes**

Dado que el estudio de los precios implícitos de las cestas de atributos desarrollado en el epígrafe 3.4.3 no dio resultados relevantes desde el punto de vista de la información que pueda aportar el análisis a los gestores de establecimientos. Proponemos otra vía de análisis de la relación entre el precio de los paquetes y la agrupación de atributos que consiste en tratar de determinar el peso o importancia de cada cesta en el precio. La idea consiste en descomponer el precio entre las diferentes cestas de modo que se minimice la suma de las diferencias, entre el precio estimado y el precio observado, al cuadrado.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <a href="https://sede.ull.es/validacion/">https://sede.ull.es/validacion/</a>	
Identificador del documento: 892012	Código de verificación: EJS/b6NA
Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO	Fecha: 28/04/2017 10:56:52
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de SANDRA MORINI MARRERO	28/04/2017 11:00:41
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO	08/05/2017 11:07:05

Consiste en determinar, por tanto, en qué proporción cada cesta forma parte del precio, es decir, repartir el precio totalmente entre las diferentes cestas.

En definitiva, lo que se resuelve es un problema de optimización donde se trata de minimizar la suma de las diferencias al cuadrado, bajo la restricción de que la suma de todos los pesos debe ser la unidad y que todos deben ser cero o positivos<sup>74</sup>.

El procedimiento se aplica sobre valores normalizados, tanto del precio como de las cestas, para ello se resta a cada valor su media y se divide el resultado por la desviación estándar, ambos estadísticos, media y desviación, de la submuestra correspondiente. La normalización es necesaria para obtener resultados fiables, dado que la magnitud en que se mueve el precio y los valores de las cestas son muy diferentes, y también porque dentro de las cestas los valores, aunque se encuentran siempre dentro del intervalo 0-1, presentan distribuciones muy dispares consecuencia de la variedad de información contenida en los catálogos.

Los resultados para los tres procedimientos de determinación del valor de la cesta: equiponderada, sobre el máximo y ponderación según exclusividad, explicados en el epígrafe anterior, no son coincidentes respecto a la cuantía (Tabla 3.45) pero sí coinciden en todas las submuestras anuales y para el total del periodo en cuál es la cesta con mayor peso. Así, en el año 2011, la cesta 1A.Habitación tiene un peso aproximadamente del 60%, siendo la cesta 2C.Calidad la segunda en importancia con valores entorno al 39% (30.69% para ponderación según exclusividad). En el año 2012, la cesta con mayor peso es 2C. Calidad con valore entorno al 85% (63.72% para ponderación según exclusividad). En el año 2013, también la cesta 2C.Calidad es la de mayor peso con valores que oscilan entre el 50% y el 67%, la segunda cesta en importancia es 2A.Infraestructura. En el año 2014, la cesta 1.Habitación es la de mayor peso, alcanzando el 81.75% cuando la ponderación es según exclusividad. Para 2015, la cesta 2A.Infrestructura con valores en torno al 70% es la de mayor peso. En el año 2016, la cesta 2C.Calidad con más del 90% de peso es la más importante. Y por último, para el conjunto del periodo la cesta con mayor peso es también 2C.Calidad.

<sup>74</sup> Se utiliza en R el paquete *quadprog* de Weingessel (2013) que implementa el método dual de Goldfarb e Idnani (1982, 1983) para resolver problemas de programación cuadrática con el objetivo de minimización.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla 3.45. Pesos de las cestas

	Equiponderada						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
1.Habitación	<b>59.84%</b>	0.00%	0.00%	<b>56.93%</b>	20.18%	0.38%	18.95%
2A.Infraestructura	1.05%	10.54%	16.73%	0.00%	<b>77.85%</b>	6.92%	9.74%
2B.Servicios	0.00%	5.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2C.Calidad	39.11%	<b>83.96%</b>	<b>66.63%</b>	43.07%	0.00%	<b>92.70%</b>	<b>71.17%</b>
3.Localización	0.00%	0.00%	16.65%	0.00%	1.98%	0.00%	0.14%

	Sobre máximo						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
1.Habitación	<b>60.57%</b>	0.00%	0.00%	<b>56.93%</b>	11.36%	4.07%	18.94%
2A.Infraestructura	0.00%	0.00%	30.44%	0.00%	<b>71.91%</b>	0.00%	11.07%
2B.Servicios	0.00%	11.71%	0.00%	0.00%	0.00%	1.07%	0.00%
2C.Calidad	39.43%	<b>86.81%</b>	<b>54.47%</b>	43.07%	0.00%	<b>94.86%</b>	<b>69.98%</b>
3.Localización	0.00%	1.47%	15.09%	0.00%	16.73%	0.00%	0.00%

	Ponderación según exclusividad						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
1.Habitación	<b>59.95%</b>	21.84%	0.00%	<b>81.75%</b>	0.00%	6.87%	20.26%
2A.Infraestructura	9.36%	14.43%	32.48%	18.25%	<b>69.05%</b>	0.00%	14.69%
2B.Servicios	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2C.Calidad	30.69%	<b>63.72%</b>	<b>49.99%</b>	0.00%	0.00%	<b>93.13%</b>	<b>57.18%</b>
3.Localización	0.00%	0.00%	17.53%	0.00%	30.95%	0.00%	7.87%

Elaboración propia

En la mayoría de los años las cestas y los pesos de las mismas con similares independientemente de la forma en que se ha determinado el valor de éstas. La cesta 2C.Calidad es, en términos generales, la más importante; salvo en 2015 (y 2014 para la ponderación según exclusividad) su peso siempre toma valores altos; destacando un peso de 94.86% en 2016, siendo el valor mínimo no nulo de 30.69 en 2011. En el otro extremo, la cesta que se revela como menos importante es 2B.Servicios, su peso en la mayoría de los años toma valores nulos, y cuando se pondera según exclusividad nunca presenta valores estrictamente positivos.

Si atendemos a la media de los pesos no nulos obtenidos de las diferentes muestras y procedimientos empleados en el cálculo de las cestas, podemos establecer una clasificación de las cestas según su importancia media (Tabla 3.46), quedando en primer lugar la cesta 2C.Calidad (63.27%), seguida de 1.Habitación (33.25%), 2A.Infraestructura (28.22%) y 3.Localización (12.04%). Encontrándose en último lugar: 2B.Servicios (2.03%).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla 3.46. Promedio de pesos no nulos**

1.Habitación	33.25%
2A.Infraestructura	28.22%
2B.Servicios	2.03%
2C.Calidad	63.27%
3.Localización	12.04%
Elaboración propia	

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

## CONCLUSIONES

El interés y objetivo general de la presente investigación se sitúa en el análisis de la relación entre los precios y los atributos de los paquetes turísticos, diseñados y comercializados por la turoperación. Tradicionalmente, el estudio de la relación entre los precios y los atributos de bienes heterogéneos se ha abordado a través del método de precios hedónicos, desarrollado por Rosen (1974). Sin embargo, en esta investigación además de emplearse este método, se han utilizado otras técnicas y así, desde otras perspectivas se ha investigado la relación entre precios y atributos con una mayor amplitud de estudio.

Se desarrolla el estudio tomando como referencia los paquetes turísticos con destino las Islas Canarias. Canarias es uno de los destinos turísticos españoles más importantes que, empleando la metodología de precios hedónicos, sólo había sido analizado de manera exclusiva por Thrane (2005) aunque para la temporada de invierno-primavera, un origen poco representativo (Noruega) y considerando conjuntamente hoteles y apartamentos; Espinet y Fluvià (2004) analizan cada isla y el conjunto de ellas, además de otros destinos de “sol y playa” españoles, sólo para una temporada de verano. Otros autores, como Pastor (1999), Papatheodorou (2002), Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005) y Mangion, Durberry y Sinclair (2005), incorporan datos de Canarias en su muestra, pero no desarrollan un modelo de precios hedónico particular para las Islas, sino que las incorporan en el modelo a través de una variable *dummy*, salvo Pastor (1999). La muestra objeto de estudio se formó a partir de la información contenida en los catálogos de paquetes vacacionales con destino a las Islas que ofrece el turoperador Thomson del grupo TUI-Travel para el mercado británico, durante los años 2011 a 2016.

Para evitar aquellos parámetros que en trabajos previos habían absorbido la mayor parte de la información sobre los precios, como destinos heterogéneos, diversidad de turoperadores, establecimientos de diferentes categorías o distintos regímenes de alojamiento, se decidió crear una muestra, en estos términos, lo más homogénea posible. Por ello se seleccionó un único turoperador (Thomson), origen del turista (británico), destino (Canarias), tipo de establecimiento (hoteles), régimen de alojamiento (media pensión), categoría del establecimiento (4 estrellas) y duración de la estancia (7 días). Nuestro análisis se realizó para la temporada de verano que

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

comprende, según los catálogos, desde el 1 de mayo hasta el 31 de octubre de cada año. La muestra está compuesta por un total de 34 establecimientos únicos que conforman un total de 102 observaciones para todo el periodo. Para los años 2014 y 2015, los resultados se han tratado con cautela, debido a que se dispone de menos observaciones.

Se realizó un primer análisis descriptivo de los dos elementos centrales de la investigación, los precios y los atributos de los paquetes turísticos de la muestra. En relación a los precios, encontramos diferencias estadísticamente significativas en función del año, la isla, la zona y la diferencia de categoría oficial respecto a la asignada por el turoperador. Respecto a los años, observamos que el rango de precios para cada año es bastante amplio, salvo para los años 2014 y 2015. Así mismo, exceptuando estos dos años, el valor más bajo del precio mínimo, en general, ha ido disminuyendo hecho que queda definitivamente patente en el año 2016, donde el máximo y el mínimo del rango de precios para ese año queda muy por debajo del de años anteriores. De hecho, los precios en 2016 son en media 19.69% más baratos que en 2015. La bajada paulatina de los precios también es detectada por Alegre, Cladera y Sard (2012) en su análisis de los paquetes turísticos con destino Baleares.

También, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre las islas de Gran Canaria y Tenerife, siendo los precios en media un 12% superior en la primera. Y también entre zonas, siendo Costa Adeje y Arona en Tenerife, Corralejo en Fuerteventura y Maspalomas en Gran Canaria, las más caras y Puerto de la Cruz en Tenerife la más barata. Por último, con respecto a la diferencia de categoría (estrellas) otorgadas por el turoperador respecto a la categoría oficial del establecimiento, observamos que, por cada incremento en media estrella, el precio mínimo del paquete varía en media aproximadamente 11%.

Respecto a los atributos, se registra un total de 181 atributos diferentes relacionados con el establecimiento para el periodo de seis años analizado. Atendiendo al número de atributos, los años más similares entre ellos son 2011 y 2012, y el año más diferente con cualquier otro es 2015. En términos de la localización del establecimiento según islas, no se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de atributos entre islas. Según las zonas, se ha encontrado un menor parecido entre Costa Caleta y Jandía (ambas en Fuerteventura), y las dos zonas con mayor parecido han resultado ser

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Maspalomas (Gran Canaria) y Costa Teguise (Lanzarote) en términos de conteo y, Maspalomas y Costa Adeje y Arona (Tenerife) en términos de frecuencia. Por último, respecto a la diferencia de categoría, los establecimientos más homogéneos en términos de atributos son los que tienen una categoría superior a la oficial. Si bien la diferencia de categoría afectaba al precio, el origen de esta diferencia no se debe a una modificación en los atributos presentes en los distintos tipos de establecimientos, como tampoco explica la diferencia en los atributos las variaciones detectadas en las diferentes zonas o años.

Para la realización de la investigación, el objetivo general se concretó en otros cuatro objetivos específicos que permitieron abordar el análisis desde varias dimensiones. En primer lugar y, a diferencia de trabajos previos, ante la ausencia de consenso sobre qué atributos deben tenerse en cuenta para explicar el precio de los paquetes turísticos, consideramos que sería importante seleccionar adecuadamente los mismos e incorporar en el modelo sólo aquellos que fuesen relevantes. En este caso y a diferencia de otros trabajos, no realizamos una preselección de atributos bajo nuestro criterio o basándonos en trabajos anteriores, sino que sobre el conjunto de todos los atributos que el turista puede observar al consultar los catálogos se aplican diversas técnicas de selección automática de atributos: algoritmos genéticos, regresión regularizada y árboles de decisión ensamblados, que emplean metodologías de análisis y medidas estadísticas diferentes. Así, la identificación de atributos relevantes es nuestro primer objetivo específico y se concretó en tres hipótesis que se han confirmado.

De este modo, en general, a la vista de los resultados obtenidos, no se puede rechazar la *Hipótesis H1.1*. Tal y como se había sugerido, sólo unos pocos atributos son seleccionados como relevantes por las diferentes técnicas para explicar el precio. Los procedimientos seleccionan un número relativamente bajo de atributos como relevantes, en promedio entre el 7% y el 15%, sobre un total de atributos que oscila entre 78 para el año 2015 y el conjunto del periodo y 160 para los años 2011 y 2012.

Para verificar la *Hipótesis H1.2* se han seleccionado sólo los atributos con mayor frecuencia de elección para cada submuestra para construir un modelo hedónico log-lineal, cuya significación conjunta medida por el coeficiente de determinación ajustado es superior, salvo para el conjunto del periodo, al 80%. En este sentido, podemos concluir que los atributos seleccionados por la mayoría de los procedimientos son muy

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

relevantes ya que son capaces de explicar un elevado porcentaje de las variaciones observadas en los precios de los paquetes. A efectos de comparación, muy pocos trabajos previos reportan coeficientes de determinación ajustados superiores al 80%: Sinclair, Clewer y Pack (1990), Coenders, Espinet y Saez (2001), Espinet y Fluvià (2004), Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007), Andersson (2010), Schamel (2012) y De la Peña *et al.* (2016). Atendiendo a estos argumentos, la *Hipótesis H1.2* no se puede rechazar.

Tampoco puede rechazarse la *Hipótesis H1.3*, ya que los atributos relevantes seleccionados claramente, de forma generalizada, han resultado ser diferentes entre submuestras. Sólo dos atributos, no analizados en trabajos previos, distinción platino y categoría del turoperador superior en una estrella a la oficial, son elegidos al menos por alguna de las técnicas para todos los años. Ambos atributos están relacionados con la calidad del establecimiento y se mantienen como atributos relevantes en el periodo de análisis.

Además de estos dos, sólo otros pocos atributos han sido seleccionados al menos por alguna técnica para más de la mitad de las submuestras: televisión, empleado por el 21% de los trabajos previos analizados y significativo en Thrane (2005), Chen y Rothschild (2010) y Schamel (2012), y secador, significativo en Thrane (2007), para los atributos relacionados con la habitación. Bar, empleado en el 9% de los trabajos previos analizados y significativo en Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) y Schamel (2012), y centro de bienestar, no usado en trabajos anteriores, entre los atributos relacionados con la infraestructura. Para los atributos relacionados con servicios, solo entretenimiento nocturno ha sido utilizado en el 9% de los trabajos previos; mientras que entretenimiento diurno, música en directo y club, son elegidos en este análisis, pero no tenemos constancia de su uso en trabajos previos. Entre los atributos de calidad, además de los mencionados anteriormente, encontramos medalla de oro, no utilizado previamente; establecimiento exclusivo del turoperador (Thomson, en nuestro caso), significativo en Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) y Alegre, Cladera y Sard (2012). La puntuación en vacaciones y puntuación del establecimiento, no son significativos en modelos previos, aunque en nuestro caso la variable que se incorpora al modelo no es la puntuación en sí, sino si la puntuación se encuentra o no por encima del valor medio del conjunto de establecimientos de la muestra.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Para dar cumplimiento al segundo objetivo de nuestra investigación, consistente en estimar la variación en el precio de los paquetes turísticos, hemos trabajado desde tres perspectivas: (1) empleando algoritmos genéticos para estimar el valor de los coeficientes de todos los atributos, (2) utilizando los atributos relevantes que han resultado del análisis anterior y (3) agrupando los atributos en cestas de atributos. Así, utilizando algoritmos genéticos hemos verificado una parte de la *Hipótesis H2.1*, ya que, como se ha puesto de manifiesto en el Capítulo 3, existen numerosos valores diferentes de precios implícitos de los atributos, que proporcionan buenas estimaciones de los precios de los paquetes turísticos con pequeñas diferencias en cuanto a la significación conjunta del modelo. Esto también se verifica a través de la revisión de la literatura, ya que, como se ha puesto de manifiesto en el Capítulo 1, se han encontrado distintos signos y magnitudes en los precios implícitos de un mismo atributo significativo en los diferentes trabajos previos analizados.

Por otro lado, la visión en conjunto de los diferentes modelos analizados pone de manifiesto que, para una misma muestra, diferentes combinaciones de atributos proporcionan estimaciones de los precios de los paquetes con una significación conjunta similar. Así, que concluimos que la *Hipótesis H2.1* no puede rechazarse. Este resultado junto con el anterior, el no rechazo de la *Hipótesis H1.3*, conduce a cuestionarse la utilidad del análisis de precios hedónicos para los gestores de establecimientos, los usuarios y los propios turoperadores. A los primeros, la técnica no le proporciona información relevante sobre qué servicios o infraestructura redundarían positivamente en el precio si se incorporan al establecimiento, ni les proporciona información relevante sobre el precio implícito de las mismas para poder efectuar un análisis de viabilidad comparando estos precios con los costes de su incorporación, dado que, por un lado, los precios implícitos calculados no son exactos, y por otro, están asociados a la combinación de atributos empleada en la estimación. Por analogía, a los usuarios, los resultados no le permiten conocer cuánto deberían estar dispuestos a pagar por un determinado servicio o infraestructura. Finalmente, ni turoperadores, ni establecimientos o cadenas podrán negociar precios en base a los resultados ya que claramente no son estacionarios y varían tanto en magnitud como en qué atributos son relevantes cada año. Se trata en definitiva de un análisis a posteriori cuyos resultados no pueden proyectarse en el tiempo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

A la vista de los resultados generales y su comparación con los obtenidos en trabajos anteriores no podemos rechazar la *Hipótesis H2.2*. En efecto, la estimación del precio de los paquetes a través de los atributos relevantes seleccionados por una variedad de técnicas es, en general, buena en términos de significación conjunta que es superior al 90% en la mayoría de las muestras cuando se usa las variables seleccionadas por algoritmos genéticos, regresión regularizada o VSURF; y un poco más baja, alcanzando sólo puntualmente más del 90% cuando se emplean los otros procedimientos basados en *Random Forests*. No se puede rechazar, por tanto, tampoco la *Hipótesis H2.3*. En general, como comentamos anteriormente, muy pocos trabajos previos obtienen significaciones conjuntas por encima del 80% y sólo excepcionalmente alcanzan coeficientes de determinación ajustados por encima del 90%, con un máximo del 95% en Sinclair, Clewer y Pack (1990) y Coenders, Espinet y Saez (2011). El resto de trabajos, en media informan de significaciones conjuntas entre el 60% y 70%. Por tanto, podemos afirmar que la selección previa de atributos mejora las estimaciones de los precios de los paquetes y que los resultados son mejores cuando la selección de los atributos se hace de manera multivariante, considerando la combinación entre ellos, respecto a la selección individual del *Boruta* o del *Random Forests* con eliminación recursiva.

Por último, hemos contrastado la *Hipótesis H2.4* a través del análisis de los precios tomando como variables explicativas las agrupaciones de atributos propuestas en el Capítulo 1. Se trata de una propuesta de análisis encaminada a solucionar el problema de dimensionalidad del modelo. El valor de las cestas se ha calculado siguiendo tres propuestas: (1) dando la misma importancia a todos los atributos que forman las cestas, (2) tomando como referencia el establecimiento que informa de más atributos en cada cesta y (3) ponderando en mayor medida los atributos más exclusivos. Los resultados en términos de significación conjunta e individual no son satisfactorios, los coeficientes de determinación ajustados son inferiores a los obtenidos empleando directamente los atributos relevantes y para muchas muestras ni siquiera ha sido posible obtener una significación conjunta estadísticamente significativa, por lo que los resultados ni siquiera han sido expuestos. En cualquier caso, sí parece ser que cuanto más sencilla es la construcción de la cesta, en términos del cálculo de su valor, mejores estimaciones de las variaciones en el precio de los paquetes turísticos, se obtienen. En definitiva, no puede rechazarse la *Hipótesis H2.4* que postulaba que la

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

agrupación de atributos en cestas no se esperaba que proporcionara buenas estimaciones de los precios de los paquetes turísticos.

Nuestro tercer objetivo de investigación tenía por finalidad identificar qué atributos segmentaban mejor el precio. Para ello se emplearon los atributos seleccionados por Boruta para estimar un árbol de regresión para cada submuestra. La *Hipótesis H3.1* postulaba que los atributos con mayor precio implícito serían también los que segmentasen mejor el precio. Sin embargo, si bien el signo de los parámetros estimados se mantiene en el árbol de regresión, eso es, atributos con precios implícitos negativos, se manifiestan en el árbol en el sentido que su presencia registra un menor precio medio que su ausencia. No son los atributos con mayor precio implícito los que son elegidos en primer lugar para realizar la segmentación, y en muchos casos, ni siquiera aparecen como atributos de segmentación en ningún nivel del árbol. Por tanto, no se confirma la *Hipótesis H3.1*.

En cuanto a la *Hipótesis H3.2*, los resultados muestran que salvo para el año 2011, el atributo de primer nivel de segmentación o bien es de calidad: año 2012 y periodo, o bien es de infraestructura: año 2014 y 2015, o bien es de habitación: año 2013 y 2016. Por tanto, si nos atenemos a esto, en general puede considerarse que los atributos de habitación, infraestructura y calidad, segmentan bien el precio. Sin embargo, si somos estrictos, observamos que en la segmentación en niveles más bajos los atributos de servicios también son ampliamente utilizados, por lo que, concluimos que no puede rechazarse la *Hipótesis H3.2*, pero matizando que estos atributos no son los únicos que segmentan adecuadamente el precio, ya que los atributos relacionados con los servicios también efectúan una buena segmentación en niveles más bajos.

Finalmente, con objeto de dar cumplimiento del cuarto objetivo específico, consistente en calcular la contribución de cada cesta de atributos al precio de los paquetes turísticos, se han contrastado cuatro hipótesis. La primera de ellas, *Hipótesis H4.1*, no puede rechazarse dado que la contribución de cada cesta al precio del paquete no es igualitaria, siendo los valores media de cada una los siguientes: cesta 2C.Calidad (63.27%), seguida de 1.Habitación (33.25%), 2A.Infraestructura (28.22%), 3.Localización (12.04%) y 2B.Servicios (2.03%). Tampoco pueden rechazarse las *Hipótesis H4.2*, *H4.3* y *H4.4*, según los datos que acabamos de presentar las cestas de 2B.Servicios (*H4.3*) y 3.Localización (*H4.2*), son las de menor peso y la cesta

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

2C.Calidad (*H4.4*) es la de mayor peso; de hecho esta cesta obtiene para los años 2012, 2013, 2016 y el conjunto del periodo, los valores máximos.

De esta forma, hemos dado cumplimiento a los cuatro objetivos específicos planteados y contrastado las hipótesis de investigación propuestas, de las cuales se confirman todas excepto la *Hipótesis H3.1*. En el camino para lograr ambas cosas, se han ido obteniendo resultados que creemos importante resaltar:

- (1) A pesar de que Pastor (1999) considera que una posible vía de explicación a las diferencias en los precios de las habitaciones de un hotel se debe a las diferencias en las características, y que Triplett (1982) indica que lo importante es la cantidad de atributos que incorpora un producto. En general, y a la luz de los resultados alcanzados que han confirmado la *Hipótesis H1.1*, no podemos concluir que la mayoría de los atributos informados en los catálogos intervengan en la fijación el precio de los paquetes turísticos. A la misma conclusión llegan Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005) quienes opinan que las descripciones en los folletos no son particularmente útiles en la transmisión de información de calidad sobre el precio de los paquetes vacacionales, de forma que solo un pequeño número de características parecen estar asociadas significativamente a los precios. Es posible, por tanto, que a la hora de fijar el precio intervengan otros factores más allá de la oferta de atributos. En este sentido, autores como Espinet (1999) consideran que “los precios negociados entre hoteles y turoperadores dependen de la demanda pasada”, mientras que para Coenders, Espinet y Saez (2001) los atributos del hotel no son el único determinante de los precios, ya que también los turistas pagan por el ambiente de la zona y para Chen y Rotshchild (2010) las decisiones sobre la determinación del precio son complejas y están influidas por factores internos y externos. En cualquier caso, a falta de datos sobre la demanda real de cada uno de los establecimientos resulta imposible saber si la elección del consumidor se basa o no únicamente en los atributos. Lo que sí parece claro es que no es garantía para el hotel tener más atributos para conseguir un mayor precio.
- (2) Por otro lado, Pastor (1999) considera que “la categoría hotelera constituye un primer indicador que nos permite ubicar a un hotel concreto dentro de un

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

determinado estrato de oferta y que el consumidor se forme unas expectativas de los servicios que previsiblemente va a pagar”. A pesar de que la categoría es una variable que está correlacionada con otros atributos, es extensiva su incorporación en los modelos de precios hedónicos. Aunque hemos visto que una vez extraída el modelo, es decir, homogeneizado el modelo en una misma categoría de establecimiento, existen otras variables de calidad que explican las variaciones de precios. Las variables de calidad, que consideran no sólo atributos estáticos proporcionados directamente por el establecimiento o turoperador, sino también otros dinámicos como la percepción o valoración de turistas alojados sobre determinadas dimensiones de la estancia, han resultado importantes en la explicación del precio tanto de forma individual como agrupada en la cesta de calidad. Estudios previos como los de Mangion, Durbarry y Sinclair (2005) o Andersson (2010) incluyeron en el análisis de precios hedónicos la valoración de los huéspedes que resulta ser estadísticamente significativa. Según De Oliveira (2016) lo que marca la diferencia a la hora de explicar el comportamiento de los consumidores no son las características en si del producto o servicio sino las percepciones que el consumidor tiene de ellas; además, en los servicios las características subjetivas cobran mayor importancia. También Thrane (2007) pone énfasis en la calidad, afirmando que es un concepto multidimensional que se espera esté asociado con el precio de los hoteles de manera directa: una mayor calidad debería implicar un precio más alto; es por ello, que concluye que las diferencias de precios entre hoteles son señales de las diferencias de calidad entre los mismos. Efectivamente, los resultados obtenidos en esta investigación revelan que la calidad prevalece siempre y sale con alta significación. Nuestra explicación reside en que el consumidor contrata el paquete desconociendo realmente el nivel de servicios que se va a encontrar, por lo que, cualquier distintivo de calidad le ayuda a poner en valor, lo que de otra forma se limita a ser un listado más o menos amplio de infraestructura y servicios disponibles durante su estancia.

- (3) En otro orden de cosas, a la vista de los resultados obtenidos, concluimos que la utilidad de la información que proporciona el análisis precios – atributos es limitada, por lo que discrepamos con autores como Mangion, Durbarry y

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Sinclair (2005) y Falk (2008) quienes defienden que el análisis de precios hedónicos ofrece la oportunidad de entender qué características son valoradas por los consumidores y en qué medida, de modo que sus resultados tendrán implicaciones para el marketing y el desarrollo del producto, al indicar qué características deben ser enfatizadas y proporcionadas al turista durante sus vacaciones: las de mayor valor. Aguiló *et al.* (2001) también defienden la importancia del precio en los paquetes turísticos, máxime en el contexto de creciente competencia que vive el sector turístico. Para estos autores, los turistas valoran conjuntamente el precio y los servicios ofrecidos en el paquete, por lo que para los turoperadores es importante comprender los precios y los factores que influyen en los mismos para diseñar de forma más eficiente su producto. También, Thrane (2007) y Chen y Rothschild (2010) consideran que los resultados del análisis de precios hedónicos proporcionan información que ayuda tanto a las empresas hoteleras y como a los turoperadores que comercializan los paquetes turísticos para fijar precios estratégicos. Sin embargo, es un hecho que los resultados obtenidos varían considerablemente según la zona analizada y el periodo en que se realiza el estudio.

Para finalizar, destacamos las aportaciones más importantes de este trabajo, junto con sus limitaciones y posibles líneas futuras de investigación. Las aportaciones que, en nuestra opinión, se han desarrollado en esta investigación están relacionadas con los siguientes aspectos:

- (1) Propuesta de un método de estudio ampliado de la relación entre precios y atributos de los paquetes turísticos comercializados por la turoperación, más allá de los precios hedónicos, ya que se ha abordado el análisis desde varias dimensiones como: la identificación de atributos relevantes, la segmentación del precio en función de determinados atributos o la contribución de las cestas de atributos al precio total, además del análisis de precios hedónicos en sí.
- (2) Utilización de diferentes técnicas de selección de atributos, que hasta donde alcanza nuestro conocimiento no habían sido empleadas previamente en el ámbito de estudio, como regresión regularizada o árboles de decisión ensamblados (*Random Forests*).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



- (3) Diseño de un modelo de análisis de la relación precios-atributos basado en la agrupación de atributos en lo que hemos denominado cestas de atributos, compuesta por aquellos que comparten características funcionales semejantes, con objeto de reducir el extenso número de variables que componen el paquete turístico y aproximarnos al conjunto funcional con mayor (o menor) influencia en el precio.
- (4) Análisis la relación precios-atributos de los paquetes turísticos comercializados por un relevante turoperador para el mercado británico en las Islas Canarias, segundo destino turístico más importante de España, para un periodo de estudio amplio, seis años. Previa a esta investigación, la relación precio-atributos en Canarias había sido estudiada por Thrane (2005), paquetes turísticos comercializados en Noruega, pero considerando conjuntamente hoteles y apartamentos y para una única temporada; por Espinet y Fluvia (2004) quienes incluyeron Canarias en su selección de destinos turísticos españoles, para determinar la posición competitividad de cada uno de ellos en función de la relación precio / calidad de los servicios, para el año 2002. Y por un número reducido de autores que incluyen datos de precios para las Islas pero que analizan las mismas de manera conjunta con el resto de destinos que forman la muestra. En relación al periodo de estudio, la mayoría de los trabajos analizan un único año, sólo Espinet (1999) que analizan individualmente cinco años y Alegre, Cladera y Sard (2012) que analizan ocho años, pero que se centran en el cálculo de índices de precios realizan un análisis temporal amplio, ya que Espinet *et al.* (2003) si bien analiza ocho años no estima un modelo individual para cada uno de ellos.
- (5) Homogeneización de la muestra para poder valorar de forma no sesgada la aportación de los atributos al precio. En los trabajos previos se analizan simultáneamente varias categorías, turoperadores, tipos de establecimiento o destinos heterogéneos.
- (6) Recopilación de estudios sobre análisis de precios hedónicos, y de forma más amplia, sobre alojamientos turísticos, que se han sistematizado para su análisis, lo cual podrá facilitar futuras investigaciones sobre este tema.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, destacamos como la más importante, el hecho de disponer de un número reducido de observaciones, como consecuencia de la

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

homogeneización a la que se ha sometido la muestra con el fin de evitar sesgos derivados del uso de diferentes turoperadores, establecimientos de diferente categoría o tipología, etc. Por otro lado, una limitación general de los trabajos de precios hedónicos en el ámbito que nos ocupa es que la discusión de resultados llevada a cabo debe ser tomada con cautela. En efecto, Papatheodorou (2002) afirma que la escala territorial es importante en la comparativa de los resultados alcanzados con otros trabajos. En el mismo sentido se manifiestan Hernández, Suárez-Vega y Santana-Jiménez (2016) quienes consideran que los atributos de cada investigación estrictamente solo pueden aplicarse al ámbito de estudio, salvo que los destinos analizados compartan características comunes tanto en la oferta (clima, entorno o factores socio-culturales) como en la demanda (origen de los turistas). De hecho, según Thrane (2005, 2007) los datos deberían ser lo suficientemente homogéneos si se quieren realizar comparaciones. Como hemos podido observar en la revisión de la literatura (Capítulo 1) la ausencia de un criterio unánime de los investigadores para la realización del análisis de precios hedónicos de los paquetes turísticos dificulta la fiabilidad de las comparaciones. Además, los resultados de la influencia de determinados atributos en los precios no son homogéneos; incluso los trabajos que analizan un mismo destino y varios años o modelos encuentran poca consistencia en los resultados.

Finalmente, en cuanto a las posibles líneas de investigación en el futuro, un primer paso sería tratar de aumentar el tamaño de la muestra utilizando en vez del precio mínimo los precios medios ponderados mensuales y añadir una variable que recoja el componente estacional de dicho precio. Otra investigación de interés sería comparar los resultados con los obtenidos de considerar el mercado alemán que es el segundo mercado de origen en importancia para las Islas Canarias, con el fin de valorar si existen diferencias significativas en la oferta según se dirija a mercados diferentes. Finalmente, sería muy interesante poder disponer de información acerca de la demanda efectiva de cada paquete turístico para abordar la segunda etapa del modelo de precios hedónicos y poder valorar adecuadamente la disposición a pagar por parte de los consumidores por determinados atributos.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## REFERENCIAS

- Abrate, G., Capriello, A. y Fraquelli, G. (2011). "When quality signals talk: Evidence from the Turin hotel industry". *Tourism Management*, **32** (4): 912-921.
- Acosta-González, E. y Fernández-Rodríguez, F. (2007). "Model selection via genetic algorithms illustrated with cross-country growth data". *Empirical Economics*, **33** (2): 313-337.
- Aguiló, E., Alegre, J. y Sard, M. (2003). "Examining the market structure of the German and UK tour operating industries through an analysis of package holiday prices". *Tourism Economics*, **9** (3): 255-278.
- Aguiló, P.M., Alegre, J. y Riera, A. (2001). "Determinants of the price of German tourist packages on the island of Mallorca". *Tourism Economics*, **7** (1): 59-74.
- Alegre, J. y Sard, M. (2015). "When demand drops and prices rise. Tourist packages in the Balearic Islands during the economic crisis". *Tourism Management*, **46**: 375-385.
- Alegre, J., Cladera, M. y Sard, M. (2012). "The evolution of British package holiday prices in the Balearic Islands, 2000-2008". *Tourism Economics*, **18** (1): 59-75.
- Altman, D.G. y Andersen, P.K. (1989). "Bootstrap investigation of the stability of a cox regression model". *Statistics in medicine*, **8** (7): 771-783.
- Andersson, D.E. (2000). "Hypothesis testing in hedonic price estimation—On the selection of independent variables". *The Annals of Regional Science*, **34** (2): 293-304.
- Andersson, D.E. (2010). "Hotel attributes and hedonic prices: an analysis of internet-based transactions in Singapore's market for hotel rooms". *The Annals of Regional Science*, **44** (2): 229-240.
- Arcarons, J. y Calonge, S. (2007). *Microeconometría. Introducción y aplicaciones con software econométrico para EXCEL*. Delta. 1ª Edición.
- Atkinson, S.E. y Halvorsen, R. (1984). "A new hedonic technique for estimating attribute demand: an application to the demand for automobile fuel efficiency". *The Review of Economics and Statistics*, **66** (3): 417-426.
- Baranzini, A., Ramirez, J., Schaerer, C., Thalmann, P. y Palmquist, R.B. (2009). "Hedonic methods in housing markets: Pricing environmental amenities and segregation". *Journal of Economic Literature*, **47** (4): 1157–1159.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Bartik, T.J. (1987). "The estimation of demand parameters in hedonic price models". *Journal of Political Economy*, **95** (1): 81-88.
- Bartik, T.J. y Smith, V.K. (1996). "Urban amenities and public policy". *Estimating economic values for nature: methods for non-market valuation*: 271-308.
- Beach, E.D. y Carlson, G.A. (1993). "A hedonic analysis of herbicides: do user safety and water quality matter?". *American Journal of Agricultural Economics*, **75** (3): 612-623.
- Berndt, E.R. (1991). *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*. Addison-Wesley.
- Berndt, E.R. y Griliches, Z. (1993). "Price indexes for microcomputers: an exploratory study". En *Price measurements and their uses*: 63-100. University of Chicago Press, Chicago.
- Berndt, E.R. y Rappaport, N.J. (2001). "Price and quality of desktop and mobile personal computers: A quarter-century historical overview". *The American Economic Review*, **91** (2): 268-273.
- Berndt, E.R., Bir, A., Busch, S.H., Frank, R.G. y Normand, S.L.T. (2002). "The medical treatment of depression, 1991-1996: productive inefficiency, expected outcome variations, and price indexes". *Journal of Health Economics*, **21** (3): 373-396.
- Beyene, J., Atenafu, E.G., Hamid, J.S., To, T., y Sung, L. (2009). "Determining relative importance of variables in developing and validating predictive models". *BMC Medical Research Methodology*, **9** (1): 64-73.
- Biddle, J. y Zarkin, G. (1988). "Worker preference and market compensation for job risk". *The Review of Economics and Statistics*, **70** (4): 660-667.
- Blomquist, G.C. y Worley, L. (1981). "Hedonic prices, demands for urban housing amenities, and benefit estimates". *Journal of Urban Economics*, **9** (2): 212-221.
- Blomquist, G.C., Berger, M.C. y Hoehn, J.P. (1988). "New estimates of quality of life in urban areas". *The American Economic Review*, **78** (11): 89-107.
- Box, G.E. y Cox, D.R. (1964). "An analysis of transformations". *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, **26** (2): 211-252.
- Breiman, L. (2001). "Random Forests". *Machine learning*, **45** (1): 5-32.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C.J., y Olshen, R.A. (1984). *Classification and regression trees*. CRC press.
- Brown, J.E. y Ethridge, D.E. (1995). "Functional form model specification: An application to hedonic pricing". *Agricultural and Resource Economics Review*, **24** (2): 166-173.
- Brown, J.N. y Rosen, H.S. (1982). "On the estimation of structural hedonic price models". *Econometrica*, **50** (3): 765-768.
- Buhalis, D. (2000). "Relationships in the distribution channel of tourism: conflicts between hoteliers and tour operators in the Mediterranean region". *International Journal of Hospitality and Tourism Administration*, **1** (1): 113-139.
- Bull, A.O. (1994). "Pricing a motel's location". *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, **6** (6): 10-15.
- Burnham, K.P. y Anderson, D.R. (2004). "Multimodel inference: Understanding AIC and BIC in model selection". *Sociological Methods & Research*, **33** (2): 261-304.
- Bursac, Z., Gauss, C.H., Williams, D.K., y Hosmer, D.W. (2008). "Purposeful selection of variables in logistic regression". *Source Code for Biology and Medicine*, **16**: 3-17.
- Butler, R.V. (1982). "The specification of hedonic indexes for urban housing". *Land Economics*, **58** (1), 96-108.
- Carvell, S.A. y Herrin, W.E. (1990). "Pricing in the hospitality industry: an implicit markets approach". *Hospitality Review*, **8** (2): 27-37.
- Cassel, E. y Mendelsohn, R. (1985). "The choice of functional forms for hedonic price equations: comment". *Journal of Urban Economics*, **18** (2): 135-142.
- Cavelek, N. (2000). "The role of tour operators in the travel distribution system". En W.C. Gartner y D.W. Lime (Eds.), *Trends in Outdoor Recreation, Leisure and Tourism*: 325-334. CAB International, Nueva York.
- Černý, V. (1985). "Thermodynamical approach to the traveling salesman problem: An efficient simulation algorithm". *Optimization Theory and Applications*, **45**: 41-51.
- Chanel, O., Gérard-Varet, L.A. y Ginsburgh, V. (1996). "The relevance of hedonic price indices: the case of paintings". *Journal of Cultural Economics*, **20** (1): 1-24.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K. y Shen, T. (2005). "A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data". *Ecology Letters*, **8** (2): 148-159.
- Chen, C.F. y Rothschild, R. (2010). "An application of hedonic pricing analysis to the case of hotel rooms in Taipei". *Tourism Economics*, **16** (3): 685-694.
- Chizi, B. y Maimon, O. (2006). "Dimension reduction and feature selection". En O. Maimon y L. Rokach (Eds.), *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*: 93-112. Springer Science & Business Media.
- Clewer, A., Pack, A. y Sinclair, M.T. (1992). "Price competitiveness and inclusive tour holidays in European cities". En P. Johnson and B. Thomas (Eds.), *Choice and Demand in Tourism*. Mansell, London.
- Cockburn, I.M. y Anis, A.H. (2001). "Hedonic analysis of arthritis drugs". En *Medical care output and productivity*: 439-462. University of Chicago Press, Chicago.
- Coenders, G., Espinet, J.M. y Saez, M. (2001). "Predicting random level and seasonality of hotel prices: A latent grow curve approach". *Documents De Treball Del Departament D' Economia (Universitat De Girona)*, (1): 1-25.
- Colwell, P.F. y Dilmore, G. (1999). "Who was first? An examination of an early hedonic study". *Land Economic*, **75** (4): 620-626.
- Comisión Europea (2016). "Preferences of Europeans towards tourism". *Flash Eurobarometer*, 432. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/COMMFrontOffice/publicopinion/index.cfm/Survey/getSurveyDetail/instruments/FLASH/surveyKy/2065>
- Court, A.T. (1939). "Hedonic price indexes with automobile examples". En General Motors Corporation (Ed.), *The Dynamics of Automobile demand*: 99-117.
- Cover, T.M. y Thomas, J.A. (2006). *Elements of Information Theory*. Wiley. 2ª Edición.
- Cramér, H. (1946). *Mathematical Methods of Statistics*. Princeton University Press: 282, Princeton.
- Cropper, M.L., Deck, L.B., y McConnell, K.E. (1988). "On the choice of functional form for hedonic price functions". *The Review of Economics and Statistics*, **70** (4): 668-675.
- Curry, B., Morgan, P. y Silver, M. (2001). "Hedonic regressions: mis-specification and neural networks". *Applied Economics*, **33** (5): 659-671.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Czujack, C. (1997). "Picasso paintings at auction, 1963–1994". *Journal of Cultural Economics*, **21** (3): 229-247.
- Danzon, P.M. y Chao, L.W. (2000). "Cross-national price differences for pharmaceuticals: how large, and why?". *Journal of health economics*, **19** (2): 159-195.
- David, E.L. (1968). "Lakeshore property values: A guide to public investment in recreation". *Water Resources Research*, **4** (4): 697-707.
- De la Peña, M.R., Núñez-Serrano, J.A. Turrión, J. y Velázquez, F.J. (2016). "Are innovations relevant for consumers in the hospitality industry? A hedonic approach for Cuban hotels". *Tourism Management*, **55**: 184-196.
- De Oliveira, G.E. (2016). "Worldwide hedonic prices of subjective characteristics of hostels". *Tourism Management*, **52**: 451-454.
- Deaton, A., y Muellbauer, J. (1980). *Economics and Consumer Behavior*. Cambridge University Press.
- Derksen, S. y Keselman, H.J. (1992). "Backward, forward and stepwise automated subset selection algorithms: Frequency of obtaining authentic and noise variables". *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, **45** (2): 265-282.
- Dickie, M., Delorme Jr, C.D. y Humphreys, J.M. (1997). "Hedonic prices, goods-specific effects and functional form: inferences from cross-section time series data". *Applied Economics*, **29** (2): 239-249.
- Dietterich, T.G. (1998). "Approximate statistical tests for comparing supervised classification learning algorithms". *Neural Computations*, **10** (7): 1895-1923.
- Diewert, W.E. (1982). "Duality approaches to microeconomic theory". En K.J. Arrow y M.D. Intriligator (Eds.), *Handbook of Mathematical Economics*. North-Holland Publishing Company.
- Diewert, W.E. (2003). "Hedonic regressions. A consumer theory approach". En *Scanner data and price indexes*: 317-348. University of Chicago Press, Chicago.
- Doms, M. y Forman, C. (2005). "Prices for local area network equipment". *Information Economics and Policy*, **17** (3): 365-388.
- Dunn, O.J. (1959). "Estimation of the medians for dependent variables". *Annals of Mathematical Statistics*, **30** (1): 192-197.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Dunn, O.J. (1961). "Multiple comparisons among means". *Journal of the American Statistical Association*, **56** (293): 52-64.

Dunn O.J. (1964). "Multiple comparisons using rank sums". *Technometrics*, **6** (3): 241-252.

Edlefsen, L.E. (1981). "The comparative statics of hedonic price functions and other nonlinear constraints". *Econometrica*, **49** (6): 1501-1520.

Efron, B. (1979). "Bootstrap methods: Another look at the jackknife". *The Annals of Statistics*, **7** (1): 1-26.

Efron, B. (1983). "Estimating the error rate of a prediction rule: Improvement on cross-validation". *Journal of the American Statistical Association*, **78** (382): 316-331.

Efron, B. y Tibshirani, R. (1997). "Improvements on cross-validation: The .632+ bootstrap method". *Journal of the American Statistical Association*, **92** (438): 548-560.

Efron, B., Hastie, T., Johnstone, I. y Tibshirani, R. (2004). "Least angle regression". *The Annals of Statistics*, **32** (2): 407-499.

Ekeland, I., Heckman, J.J. y Nesheim, L. (2002). "Identifying hedonic models". *The American Economic Review*, **92** (2): 304-309.

Ekeland, I., Heckman, J.J. y Nesheim, L. (2004). "Identification and estimation of hedonic models". *Journal of Political Economy*, **112** (S1): S60-S109.

Epple, D. (1987). "Hedonic prices and implicit markets: Estimating demand and supply functions for differentiated products". *Journal of Political Economy*, **95** (1): 59-80.

Espinet, J.M. (1999). *Anàlisi dels preus al sector hotelier de la Costa Brava Sud*. Tesis Doctoral. Universitat de Girona.

Espinet, J.M. y Fluvià, M. (2004). "Competitividad y precios de los destinos turísticos de la costa española". *Papeles de Economía Española*, **102**: 125-140.

Espinet, J.M., Saez, M., Coenders, G. y Fluvià, M. (2003). "Effect on prices of the attributes of holiday hotels: A hedonic prices approach". *Tourism Economics*, **9** (2): 165-177.

Falk, M. (2008). "A hedonic price model for ski lift tickets". *Tourism Management*, **29** (6): 1172-1184.

Figuerola, M. (1999). *La transformación del turismo en un fenómeno de masas. La planificación indicativa (1950-1974)*. *Historia de La Economía del Turismo en España*. Cívitas, Madrid.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



- Fisher, R.A. (1921). "On the «probable error» of a coefficient of correlation deduced from a small sample". *Metron*, **1**: 1-32.
- Fleischer, A. y Tchetchik, A. (2005). "Does rural tourism benefit from agriculture?". *Tourism Management*, **26** (4): 493–501.
- Freeman, A.M. (1979). "Hedonic prices, property values and measuring environmental benefits: A survey of the issues". En *Measurement in Public Choice*: 13-32. Palgrave MacMillan, Reino Unido.
- Freeman, A.M. (2014). "Property Value Models". En A.M. Freeman, J.A. Herriges y C.L. Kling (Eds.), *The Measurement of Environmental and Resource Values*: 310-359. RFF Press, Nueva York, 3ª Edición.
- Friedman, J., Hastie, T., Simon, N. y Tibshirani, R. (2016). *Glmnet: Lasso and Elastic-Net regularized generalized linear models*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/glmnet/index.html>
- Fu, W.J. (1998). "Penalized regressions: The bridge versus the LASSO". *Journal of Computational and Graphical Statistics*, **7** (3): 397-416.
- García, A.F. (2007). "Una aproximación a la aplicación de la metodología hedónica: especial referencia al caso del mercado de la vivienda". *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Málaga*, **53**: 53-81.
- García-Pozo, A. F., Sánchez-Ollero, J. L. y Marchante-Lara, M. (2011). "Una aproximación al estudio de la formación de los precios en el mercado de acampamentos turísticos". *Cuadernos de Turismo*, **28**: 59-73.
- Genuer, R. Poggi, J.M. y Tuleau-Malot, C. (2015). "VSURF: An R package for variable selection using random forests". *The R Journal*, **7** (2): 19-33.
- Gestal, M., Rivero, D., Rabuñal, J.R., Dorado, J. y Pazos, A. (2010). *Introducción a los algoritmos genéticos y la programación genética*. Servicio de Publicacions Universidade da Coruña.
- Goldberg, D.E. (1989). *Genetic algorithms in search, optimization and machine learning*. Addison-Wesley Longman Publishing.
- Goldfarb, D. e Idnani, A. (1982). "Dual and primal-dual methods for solving strictly convex quadratic programs". En J.P. Hennart (Ed.), *Numerical Analysis*: 226-239. Springer-Verlag.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Goldfarb, D. e Idnani, A. (1983). “A numerically stable dual method for solving strictly convex quadratic programs”. *Mathematical Programming*, **27** (1): 1-33.
- Goodman, A.C. (1978). “Hedonic prices, price indices and housing markets”. *Journal of Urban Economics*, **5** (4): 471-484.
- Goodman, A.C. (1983). “Willingness to pay for car efficiency: A hedonic price approach”. *Journal of Transport Economics and Policy*, **17** (3): 247-266.
- Goodman, A.C. (1989). “Identifying willingness-to-pay for heterogeneous goods with factorial survey methods”. *Journal of Environmental Economics and Management*, **16** (1): 58-79.
- Gordon, R. (1990). *Measurement of durable goods prices*. University of Chicago Press, Chicago.
- Gorman, W. M. (1959). “Separable utility and aggregation”. *Econometrica*, **27** (3): 469-481.
- Greenacre, M. (2008). *La práctica del análisis de correspondencia*. Fundación BBVA.
- Griliches, Z. (1961). “Hedonic price indexes for automobiles: An econometric analysis of quality change”. *National Bureau of Economic Research, General Series*, **73**.
- Gunawardana, P. J. y Havrila, I. I. (1996). “An analysis of restaurant characteristics and meal prices in Melbourne, Australia”. *Tourism Economics*, **2** (1):79–93.
- Guyon, I., Weston, J., Barnhill, S. and Vapnik, V. (2002). “Gene selection for cancer classification using support vector machines”. *Machine Learning*, **46** (1): 389–422.
- Haas, G.C. (1922). “Sales prices as a basis for farm land appraisal”. *Technical Bulletin of the University of Minnesota, Agricultural Experiment Station*, **9**.
- Halstead, J.M., Bouvier, R.A. y Hansen, B.E. (1997). “On the issue of functional form choice in hedonic price functions: further evidence”. *Environmental Management*, **21** (5): 759-765.
- Halvorsen, R. y Palmquist, R. (1980). “The interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations”. *The American Economic Review*, **70** (3): 474-475.
- Halvorsen, R. y Pollakowski, H. (1981). “Choice of functional form for hedonic price equations”. *Journal of Urban Economics*, **10** (1): 37-47.
- Hamilton, J.M. (2007). “Costal landscape and the hedonic price of accommodation”. *Ecological Economics*, **62** (3): 594–602.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Harchaoui, T.M. y Hamdad, M. (2000). "The prices of classical recorded music: A hedonic approach". *International Journal of Industrial Organization*, **18** (3): 497-514.
- Haroutunian, S., Mitsis, O. y Pashardes, P. (2005). "Using brochure information for the hedonic analysis of holiday packages". *Tourism Economics*, **11** (1): 69–84.
- Harrell, F. (1996). "What are some of the problems with stepwise regression?". *Frequently Asked Question on using Stata*. Recuperado de: <http://www.stata.com/support/faqs/statistics/stepwise-regression-problems/>
- Harrell, F. (2015). *Regression modelling strategies: With applications to linear models, logistic regression, and survival analysis*. Springer Series in Statistics.
- Hartman, R.S. (1989). "Hedonic methods for evaluating product design and pricing strategies". *Journal of Economics and Business*, **41** (3): 197-212.
- Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction*. Springer. 2ª Edición.
- Hawkins, D.M., Bradu, D., y Kass, G. (1984). "Locations of several outliers in multiple regression using elemental sets". *Technometrics*, **26** (3): 197-208.
- Hernández, J.M., Suárez-Vega, R. y Santana-Jiménez, Y. (2016). "The inter-relationship between rural and mass tourism: The case of Catalonia, Spain". *Tourism Management*, **54**: 43-57.
- Hoerl, A.E. y Kennard, R.W. (1970). "Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems". *Technometrics*, **12** (1): 55-67.
- Holland, J. (1975). *Adaptation in natural and artificial systems*. University of Michigan Press.
- Holm, S. (1979). "A simple sequentially rejective multiple test procedure". *Scandinavian Journal of Statistics*, **6** (2): 65-70.
- Horn, H.S. (1966). "Measurement of "overlap" in comparative ecological studies". *The American Naturalist*, **100** (914): 419-424.
- Houthakker, H. (1952). "Compensated changes in quantities and qualities consumed". *Review of Economic Studies*, **19** (3): 155-164.
- Hulten, C.R. (2003). "Price hedonic: a critical review". *Economic Policy Review*: 5–15.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Hung, W.T., Shang, J.K. y Wang, F.C. (2010). "Pricing determinants in the hotel industry: Quantile regression analysis". *International Journal of Hospitality Management*, **29** (3): 378-384.

IMPACTUR Canarias (2015). "Estudio de Impacto Económico del Turismo sobre la economía y el empleo de las Islas Canarias". EXCELTUR y Gobierno de Canarias: <http://www.exceltur.org/wp-content/uploads/2016/12/IMPACTUR-Canarias-2015.pdf>

Instituto de Estudios Turísticos (2016a). *Encuesta de Movimientos Turísticos en Frontera (FRONTUR)*.

Instituto de Estudios Turísticos (2016b). *Series mensuales de entradas de turistas y excursionistas. Islas Canarias. 2012-2016 (Metodología 2016) (FRONTUR-Canarias)*.

Instituto Nacional de Estadística (2016). *Cuenta Satélite del Turismo de España*.

Irandoost, M. (1998). "Pricing policy in the Swedish automobile market". *Journal of Economics and Business*, **50** (3): 309-317.

Israeli, A.A. (2002). "Star rating and corporate affiliation: their influence on room price and performance of hotels in Israel." *International Journal of Hospitality Management*, **21** (4): 405-424.

John, G.H., Kohavi, R., y Pfleger, K. (1994). "Irrelevant features and the subset selection problem". En *Machine learning: proceedings of the eleventh international conference*: 121-129.

Johnston, R.J. (1978). *Multivariate statistical analysis in geography*. Longman, Londres.

Juaneda, C., Raya, J.M. y Sastre, F. (2011). "Pricing the time and location of a stay at a hotel o apartment". *Tourism Economics*, **17** (2): 321-338.

Kirkpatrick, S., Gelatt, C.D. y Vecchi, M.P. (1983). "Optimization by Simulated Annealing". *Science*, **220** (4598): 671-680.

Koenker, R. y Bassett Jr.G. (1978). "Regression quantiles". *Econometrica*, **46** (1): 33-50.

Kohavi, R. y John, G.H. (1997). "Wrappers for feature subset selection". *Artificial Intelligence*, **97** (1-2): 273-324.

Kramer, C. (1956). "Extension of multiple range tests to group means with unequal numbers of replications". *Biometrics*, **12** (3): 307-310.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Kristensen, K. (1984). "Hedonic theory, marketing research, and the analysis of complex goods". *International Journal of Research in Marketing*, **1** (1): 17-36.
- Krstajic, D., Buturovid, L.J., Leahy, D.E. y Thomas, S. (2014). "Cross-validation pitfalls when selecting and assessing regression and classification models". *Journal of Cheminformatics*, **6** (1): 10.
- Kruskal, W.H. y Wallis, W.A. (1952). "Use of ranks in one-criterion variance analysis". *Journal of the American Statistical Association*, **47** (260): 583-621.
- Kudo, M. y Sklansky, J. (2000). "Comparison of algorithms that select features for pattern classifiers". *Pattern Recognition*, **33** (1): 25-41.
- Kuhn, M. (2016). *Caret: Classification and regression training*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/caret/index.html>
- Kumbhakar, S.C. y Parmeter, C.F. (2010). "Estimation of hedonic price functions with incomplete information". *Empirical Economics*, **39** (1): 1-25.
- Kuminoff, N.V., Parmeter, C.F. y Pope, J.C. (2008). "Hedonic price functions: Guidance on empirical specification". En *Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association*.
- Kuminoff, N.V., Zhang, C. y Rudi, J. (2010). "Are travelers willing to pay a premium to stay at a "green" hotel? Evidence from an internal meta-analysis of hedonic price premia". *Agricultural & Resource Economics Review*, **39** (3): 468-484.
- Kursa, M.B. y Rudnicki, W.R. (2010). "Feature selection with the Boruta package". *Journal of Statistical Software*, **36** (11): 1-13.
- Kwong, C. (2003). "A critical review of literature on the hedonic price model". *International Journal for Housing Science and Its Applications*, **27** (2): 145-165.
- Lancaster, K.J. (1966). "A new approach to consumer theory". *Journal of Political Economy*, **74** (2): 132-156.
- Lancaster, K.J. (1971). *Consumer Demand: a New Approach*. Columbia University Press, New York.
- Langyintuo, A.S., Ntougam, G., Murdock, L., Lowenberg-DeBoer, J. y Miller, D.J. (2004). "Consumer preferences for cowpea in Cameroon and Ghana". *Agricultural Economics*, **30** (3): 203-213.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Lee, S.K. y Jang, S. (2011). "Room rates of US airport hotels: Examining the dual effects of proximities". *Journal of Travel Research*, **50** (2): 186-197.
- Leontief, W. (1947). "Introduction to a theory of the internal structure of functional relationships". *Econometrica*, **15** (4):361-373.
- Levaggi, R. y Brentari, E. (2014). "The hedonic price for italian red wine: Do chemical and sensory characteristics matter?". *Agribusiness*, **30** (4): 385-397.
- Li, B., Ghose, A. e Ipeirotis, P.G. (2008). "Stay elsewhere? Improving local search for hotels using econometric modeling and image classification". En *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Workshop on Web and Databases*, Vancouver, Canadá.
- Liaw, A. y Wiener, M. (2015). *randomForest: Breiman and Cutler's Random Forests for classification and regression*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/randomForest/index.html>
- Lisi, G. (2013). "On the functional form of the hedonic price function: a matching-theoretic model and empirical evidence". *International Real Estate Review*, **16** (2): 189-207.
- Lucas, R.E. (1975). "Hedonic price functions". *Economic Inquiry*, **13** (2): 157-178.
- Mallows, C.L. (1973). "Some comments on  $C_p$ ". *Technometrics*, **15** (4): 661-675.
- Mangion, M.L., Durbarry, A. y Sinclair, M. (2005). "Tourism competitiveness: price and quality". *Tourism Economics*, **11** (1): 45-68.
- Mann, H.B. y Whitney, D.R. (1947). "On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other". *Annals of Mathematical Statistics*, **18** (1): 50-60.
- McConnell, K.E. y Phipps, T.T. (1987). "Identification of preference parameters in hedonic models: consumer demand with nonlinear budgets". *Journal of Urban Economics*, **22** (1): 35-52.
- Medina-Muñoz, R.D., Medina-Muñoz, D.R. y García-Falcón, J.M. (2003). "Understanding European tour operators' control on accommodation companies: an empirical evidence". *Tourism Management*, **24**: 135-147.
- Meinshausen, N., y Bühlmann, P. (2010). "Stability selection". *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, **72** (4): 417-473.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Menival, D. y Charters, S. (2014). "The impact of geographic reputation on the value created in Champagne". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, **58** (2): 171-184.
- Miller, A. (2002). *Subset selection in regression*. CRC Press.
- Milton, J.T., Gressel, J. y Mulkey, D. (1984). "Hedonic amenity valuation and functional form specification". *Land Economics*, **60** (4): 378-387.
- Mok, H., Chan, P. y Cho, Y. (1995). "A hedonic price model for private properties in Hong Kong". *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, **10** (1): 37-48.
- Molinario, A.M., Simon, R. y Pfeiffer, R.M. (2005). "Prediction error estimation: a comparison of resampling methods". *Bioinformatics*, **21** (15): 3301-3330.
- Montgomery, E., Shaw, K. y Benedict, M. (1992). "Pensions and wages: An hedonic price theory approach". *International Economic Review*, **33** (1): 111-128.
- Monty, B. y Skidmore, M. (2003). "Hedonic pricing and willingness to pay for bed and breakfast amenities in Southeast Wisconsin". *Journal of Travel Research*, **42** (2): 195-199.
- Morishima, M. (1959). "The problem of intrinsic complementarity and separability of goods". *Metroeconomica*, **11** (3): 188-202.
- Nemenyi, P. (1963). *Distribution-free multiple comparisons*. Tesis doctoral, Universidad de Princeton.
- Nimon, W. y Beghin, J. (1999). "Are eco-labels valuable? Evidence from the apparel industry". *American Journal of Agricultural Economics*, **81** (4): 801-811.
- Oczkowski, E. (2015). "Hedonic wine price functions with different prices". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, **60** (2): 196-211.
- Ohta, M. y Griliches, Z. (1975). "Automobile prices revisited: Extensions of the hedonic hypothesis". En N.E. Terleckyj (Ed.), *Household Production and Consumption*: 325-390. National Bureau of Economic Research, Washington DC.
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P.R.; O'Hara, R.B., Simpson, G.L, Solymos, P., Stevens; M.H.H., Szoecs, E. y Wagner, H. (2017). *Vegan: Community Ecology Package*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Organización Mundial del Turismo (2016). *Panorama OMT del turismo internacional, edición 2016*. Recuperado de: <http://mkt.unwto.org/es/publication/panorama-omt-del-turismo-internacional-edicion-2016>

Organización Mundial del Turismo (2017). “UMWTO Tourism Barometer, January 2017”, *Advance Releaser*, **15**. Recuperado de: <http://mkt.unwto.org/barometer/january-2017-volume-15-advance-release>

Örkcü, H.H. (2013). “Subset selection in multiple linear regression models: A hybrid of genetic and simulated annealing algorithms” *Applied Mathematics and Computation*, **219** (23): 11018-11028.

Palmquist, R.B. (1984). “Estimating the demand for the characteristics of housing”. *The Review of Economics and Statistics*, **66** (3): 394-404.

Palmquist, R.B. y Smith, V.K. (2002). “The use of hedonic property value techniques for policy and litigation”. *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2002/2003*: 115-64.

Papathodorou, A. (2002). “Exploring competitiveness in Mediterranean resorts”. *Tourism Economics*, **8** (2): 133–150.

Pastor, V. J. (1999). “Un análisis de los precios hoteleros empleando funciones hedónicas”. *Estudios Turísticos*, **139**: 65-87.

Patterson, H.D. y Thompson, R. (1971). “Recovery of inter-block information when block sizes are unequal”. *Biometrika*, **58** (3): 545-554.

PROMOTUR (2011). *Resumen de mercado (Reino Unido), 2011*. Gobierno de Canarias. Recuperado de: [http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2012/12/Promotur\\_Reino-Unido\\_2011.pdf](http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2012/12/Promotur_Reino-Unido_2011.pdf)

PROMOTUR (2012). *Resumen de mercado (Reino Unido), 2012*. Gobierno de Canarias. Recuperado de: [http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2013/06/Promotur\\_Reino-Unido\\_20121.pdf](http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2013/06/Promotur_Reino-Unido_20121.pdf)

PROMOTUR (2013). *Resumen de mercado (Reino Unido), 2013*. Gobierno de Canarias. Recuperado de: [http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2014/04/Promotur\\_Reino-Unido\\_2013.pdf](http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2014/04/Promotur_Reino-Unido_2013.pdf)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



- PROMOTUR (2014). *Perfil del turista británico que visita Islas Canarias, 2014*. Gobierno de Canarias. Recuperado de: [http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2015/07/Promotur\\_Reino-Unido\\_2014.pdf](http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2015/07/Promotur_Reino-Unido_2014.pdf)
- PROMOTUR (2015). *Perfil del turista británico que visita Islas Canarias, 2015*. Gobierno de Canarias. Recuperado de: [http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2016/04/Promotur\\_Reino-Unido\\_2015.pdf](http://www.turismodecanarias.com/promoturturismocanarias/wp-content/uploads/2016/04/Promotur_Reino-Unido_2015.pdf)
- Pruim, R.J. (2011). *Foundations and Applications of Statistics: An Introduction using R*. American Mathematical Society.
- Rahmatian, M. y Cockerill, L. (2004). "Airport noise and residential housing valuation in southern California: A hedonic pricing approach". *International Journal of Environmental Science & Technology*, **1** (1): 17-25.
- Rasmussen, D.W. y Zuehlke, T.W. (1990). "On the choice of functional form for hedonic price functions". *Applied Economics*, **22** (4): 431-438.
- Raup, D. y Crick, R.E. (1979). "Measurement of faunal similarity in paleontology". *Journal of Paleontology*, **53** (5): 1213-1227.
- Reshef, D.N., Reshef, Y.A., Finucane, H.K., Grossman, S.R., McVean, G., Turnbaugh, P.J., Lander, E.S., Mitzenmacher, M. y Sabeti, P.C. (2011). "Detecting novel associations in large data sets". *Science*, **334** (6062): 1518-1524.
- Rigall-I-Torrent, R. y Fluvià, M. (2007). "Public goods in tourism municipalities: formal analysis, empirical evidence and implications for sustainable development". *Tourism Economics*, **13** (3): 361-378.
- Rigall-I-Torrent, R. y Fluvià, M. (2011). "Managing tourism products and destinations embedding public good components: A hedonic approach". *Tourism Management*, **32** (2): 244-255.
- Ripley, B. (2016). *tree: Classification and regression trees*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/tree/index.html>
- Roma, P., Di Martino, G. y Perrone, G. (2013). "What to show on the wine labels: A hedonic analysis of price drivers of Sicilian wines". *Applied Economics*, **45** (19): 2765-2778.
- Roselló, J. y Riera, A. (2012). "Pricing European package tours: the impact of new distribution channels and low-cost airlines". *Tourism Economics*, **18** (2): 265-279.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Rosen, S. (1974). "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition". *Journal of political economy*, **82** (1): 34-55.
- Saabas, A. (2014). "Selecting good features". *Diving into data*. Recuperado de: <http://blog.datadive.net/selecting-good-features-part-ii-linear-models-and-regularization/>
- Saeys, Y., Inza, I., y Larrañaga, P. (2007). "A review of feature selection techniques in bioinformatics". *Bioinformatics*, **23** (19): 2507-2517.
- Sakamoto, Y., Ishiguro, M. y Kitagawa, G. (1987). *Akaike information criterion statistics*. Kluwer Academic Publishers.
- Saló, A. y Garriga, A. (2011). "The second-home rental market: A hedonic analysis of the effect of different characteristics and a high-market-share intermediary on price". *Tourism Economics*, **17** (5): 1017-1033.
- Saló, A., Garriga, A., Rigall-I-Torrent, R., Vila, M. y Sayeras, J. M. (2012). "Differences in seasonal price patterns among second home rentals and hotels: Empirical evidence and practical implications". *Tourism Economics*, **18** (4): 731-747.
- Schamel, G. (2012). "Weekend vs. midweek stays: Modelling hotel room rates in a small market". *International Journal of Hospitality Management*, **31** (4): 1113-1118.
- Schwarz, G.E. (1978). "Estimating the dimension of a model". *Annals of Statistics*, **6** (2): 461-464.
- Shapiro, S.S. y Wilk, M.B. (1965). "An analysis of variance test for normality (complete samples)". *Biometrika*, **52** (3-4): 591-611.
- Sheldon, P.J. (1986). "The tour operator industry: An analysis". *Annals of Tourism Research*, **13** (3): 349-365.
- Silipo, R., Aday, I., Hart, A. y Berthold, M. (2014). *Seven techniques for Dimensionality Reduction*. Knime. Recuperado de: [https://www.knime.org/files/knime\\_seventechniquesdatadimreduction.pdf](https://www.knime.org/files/knime_seventechniquesdatadimreduction.pdf)
- Simon, N. y Tibshirani, R. (2014). "Comments on *detecting novel associations in large data sets* by Reshef *et al.* (2011)". *ArXiv e-prints*, 1401.7645.
- Sinclair, M.T., Clewer, A. y Pack, A. (1990). "Hedonic prices and the mastering of package holidays: the case of tourism resorts in Malaga". En G.J. Ashworth and B. Goodall (Eds.), *Marketing tourism places*: 85-103. Routledge, Londres.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Sirmans, S., Macpherson, D. y Zietz, E. (2005). "The composition of hedonic pricing models". *Journal of real estate literature*, **13** (1): 1-44.
- Snyder, S.A., Kilgore, M.A., Hudson, R. y Donnay, J. (2007). "Determinants of forest land prices in Northern Minnesota: a hedonic pricing approach". *Forest Science*, **53** (1): 25–36.
- So, H.M., Tse, R.Y. y Ganesan, S. (1997). "Estimating the influence of transport on house prices: evidence from Hong Kong". *Journal of property valuation and Investment*, **15** (1): 40-47.
- Sopranzetti, B.J. (2015). "Hedonic regression models". En *Handbook of financial econometrics and statistics*: 2119-2134. Springer, Nueva York.
- Stock, J.H. y Watson, M.W. (2003). *Introduction to econometrics*. Addison Wesley. Boston.
- Stoppiglia, H., Dreyfus, G., Dubois, R. y Oussar, Y. (2003). "Ranking a random feature for variable and feature selection". *Journal of Machine Learning Research*, **3** (Mar): 1399-1414.
- Strobl, C., Boulesteix, A.L., Zeileis, A. y Hothorn, T. (2007). "Bias in random forest variable importance measures: illustrations, sources and a solution". *BMC Bioinformatics*, **8** (1): 1-25.
- Strotz, R.H. (1957). "The empirical implications of a utility tree". *Econometrica*, **25** (2): 269-280.
- Strotz, R.H. (1959). "The utility tree – A correction and further appraisal". *Econometrica*, **27** (3): 482-488.
- Székely, G.J. y Rizzo, M. (2009). "Brownian distance covariance". *Annals of Applied Statistics*, **3** (4): 1236-1265.
- Taylor, L.O. (2003). "The hedonic method". En *A primer on nonmarket valuation*: 331-393. Springer, Países Bajos.
- Taylor, P. (1995). "Measuring changes in the relative competitiveness of package tour destinations". *Tourism Economics*, **1** (2): 169–182.
- Thrane, C. (2005). "Hedonic price models and sun-and-beach package tours: the Norwegian case". *Journal of Travel Research*, **43** (3): 302–308.
- Thrane, C. (2007). "Examining the determinants of room rates for hotels in capital cities: The Oslo experience". *Journal of Revenue and Pricing Management*, **5** (4): 315-323.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Tibshirani, R. (1996). "Regression Shrinkage and Selection via the Lasso". *Journal of the Royal Statistical Society*, **58** (1): 267-288.
- Triplett, J. E. (1969). "Automobiles and hedonic quality measurement". *Journal of Political Economy*, **77** (3): 408-417.
- Triplett, J.E. (1975). "Consumer demand and characteristics of consumption goods". En N.E. Terleckyj (Ed.), *Household Production and Consumption*. National Bureau of Economic Research, Washington DC.
- Triplett, J.E. (1982). "Concepts of quality in input and output price measures: A resolution of the user-value resource-cost debate". En *The US National Income and Product Accounts: Selected Topics*: 269-312. University of Chicago Press, Chicago.
- Triplett, J.E. (1986). "The economic interpretation of hedonic methods". *Survey of Current Business*, **66** (1): 36-40.
- Triplett, J.E. (1991). "Hedonic methods in statistical agency environments: an intellectual biopsy". En *Fifty years of economic measurement: the jubilee of the conference on research in income and wealth*: 207-238. University of Chicago Press, Chicago.
- Tukey, J. (1949). "Comparing individual means in the analysis of variance". *Biometrics*, **5** (2): 99-114.
- Tuv, E., Borisov, A., Runger, G. y Torkkola, K. (2009). "Feature selection with ensembles, artificial variables and redundancy elimination". *Journal of Machine Learning Research*, **10** (Jul): 1341-1366.
- Van der Borgh, K., Verbeke, G. y van Vlijmen, H. (2014). "Multi-model inference using mixed effects from a linear regression based genetic algorithm". *BMC Bioinformatics*, **15** (1): 1-88.
- Wallace, H. A. (1926). "Comparative farmland values in Iowa". *Journal of Land and Public Utility Economics*, **2** (4): 385-392.
- Wang, S., Nan, B., Rosset, S. y Zhu, J. (2011). "Random lasso". *The Annals of Applied Statistics*, **5** (1): 468-485.
- Waugh, F.V. (1928). "Quality factors influencing vegetables prices". *Journal of Farm Economics*, **10** (2): 185-196.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

- Weingessel, A. (2013). *Quadprog: Functions to solve quadratic programming problems*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/quadprog/index.html>
- Weisberg, S. (2005). *Applied Linear Regression*. Wiley. 3ª Edición.
- White, H. (1980). "A heteroskedastic consistent covariance matrix estimator and a direct test of heteroscedasticity". *Econometrica*, **48**: 817-838.
- White, P. J. y Mulligan, G. F. (2002). "Hedonic estimates of lodging rates in the four corners region". *The Professional Geographer*, **54** (4): 533-543.
- Wilcoxon, F. (1945). "Individual comparisons by ranking methods". *Biometrics Bulletin*, **1** (6): 80-83.
- Willighagen, E. y Ballings, M. (2015). *Genalg: R based genetic algorithm*. Recuperado de: <https://cran.r-project.org/web/packages/genalg/index.html>
- Wold, H. (1966). "Estimation of principal components and related models by iterative least squares". En P.R. Krishnaiah (Ed.), *Multivariate Analysis*. Academic Press, Nueva York.
- Wooldridge, J.M. (2009). *Introductory econometrics: A modern approach*. South-Western CENGAGE Learning, Ohio. 4ª Edición.
- Wu, L. (1999). "The pricing of a brand name product: franchising in the motel services industry". *Journal of Business Venturing*, **14** (1): 87-102.
- Xu, H., Caramanis, C. y Mannor, S. (2012). "Sparse algorithms are not stable: A no-free-lunch theorem". *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, **34** (1): 187-193.
- Yim, E.S., Lee, S. y Kim, W.G. (2014). "Determinants of a restaurant average meal price: An application of the hedonic pricing model". *International Journal of Hospitality Management*, **39**: 11-20.
- Zou, H. (2006). "The adaptive lasso and its oracle properties". *Journal of the American Statistical Association*, **101** (476): 1418-1429.
- Zou, H. y Hastie, T. (2005). "Regularization and variable selection via the Elastic Net". *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, **67** (2): 301-320.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

## ANEXO

El anexo consta de dos bloques principales, que sirven de apoyo respectivamente a la información contenida en los capítulos 1 y 3. Se estructura en 5 apartados, los dos primeros se corresponden con el capítulo 1 y en el primero se expone un resumen de los aspectos más relevantes de los trabajos que analizan los precios de los hoteles y de los paquetes vacacionales desde la perspectiva de los modelos de precios hedónicos, mientras que en el segundo se listan los atributos considerados, tanto por nosotros como en otros trabajos, y la codificación empleada para trabajar con ellos empíricamente. Los tres últimos apartados se corresponden con el capítulo 3, el primero de este bloque (tercero del anexo) sirve de apoyo al epígrafe 3.2. Análisis descriptivo, el segundo (cuarto del anexo) contiene información adicional del epígrafe 3.3. Determinación de atributos relevantes y el último se corresponde con el epígrafe 3.4. Análisis de precios hedónicos.

### A.1. Resumen de los trabajos sobre el análisis de precios hedónicos en hoteles y paquetes turísticos

Los trabajos se presentan en orden cronológico y para cada uno de ellos se señalan los atributos y otras variables empleadas para explicar el precio, y los aspectos más importantes de la investigación: forma funcional elegida, metodología empleada, fuente de datos, etc.

Para cada trabajo se recoge en una tabla las variables empleadas para explicar el precio, distinguiendo entre el tipo de variable (categórica, dicotómica o cuantitativa<sup>75</sup>) y señalando en negrita los regresores que el autor informa como estadísticamente significativos<sup>76</sup>.

**Hartman (1989)** emplea la metodología de precios hedónicos para tratar de diseñar estrategias de precios óptimas y de diseño de producto para hoteles de lujo en el segmento de viajeros de negocios. Selecciona subjetivamente un conjunto de atributos que considera que generan utilidad para este perfil de clientes (Tabla A1). Estima un modelo *logit* condicional e identifica que el viajero de negocios estaría dispuesto a pagar más por la calidad de la habitación, la reserva garantizada y la disponibilidad de aparcamiento.

<sup>75</sup> Clasificamos como categóricas las variables que presentan más de dos niveles y como dicotómicas las variables categóricas que solo tienen dos niveles, normalmente codificados como Sí/No. Las variables cuantitativas son continuas.

<sup>76</sup> Algunos autores no hacen mención a la significación estadística de los atributos, en ese caso, en el título de la tabla se añade el símbolo Ø para indicar tal eventualidad y no interpretar erróneamente que ninguna de las variables recogidas en la misma son significativas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A1. Regresores empleados por Hartman (1989) Ø**

Dicotómicos:	Programa de fidelización.
Calidad de la habitación.	Disponibilidad de plantas para no fumadores.
Calidad zonas públicas.	Aparcamiento.
Reserva garantizada.	Cuantitativo:
Rendimiento del personal.	Tiempo de entrada (minutos).

Elaboración propia

**Carvell y Herrin (1990)** analizaron una muestra de 20 hoteles de San Francisco en el período 1982-1986 mediante metodología hedónica con objeto de determinar las características con efecto significativo en los precios de las habitaciones, según el tipo de viajero: de negocio y de ocio. Los datos empleados en su análisis proceden de una guía de viajes y de dos encuestas: una exógena al estudio y otra efectuada a los responsables de los hoteles de la muestra. Clasifican los atributos en tres conjuntos (Tabla A2): aquellos que proporcionan utilidad tanto a los viajeros de negocios como de ocio (A); los que sólo ofrecen utilidad para los viajeros de negocios (N) y los que proveen utilidad para los turistas de ocio (O).

Estiman por MCO dos modelos de precios hedónicos, uno lineal y otro cuadrático. Si bien los resultados estadísticamente significativos con p-valores inferiores a 0.1 difieren en algunas variables según el modelo analizado, concluyen que el servicio de conserjería y de tintorería, la categoría, distancia al centro y gimnasio son los atributos significativos. De estos, la categoría y los servicios de conserjería y de tintorería, son los que tienen una influencia positiva en los precios de las habitaciones mientras que gimnasio y distancia al centro, ejercen una influencia negativa.

**Tabla A2. Regresores empleados por Carvell y Herrin (1990)**

Categorico:	Llamadas locales gratis. (N)
<b>Categoría. (A)</b>	Desayuno complementario. (O)
Dicotómicos:	Cuantitativos:
<b>Servicio de conserjería. (A)</b>	Ventas mensuales de comida por habitación. (A)
<b>Gimnasio. (N)</b>	Ventas mensuales en tiendas por habitación. (O)
<b>Servicio de tintorería. (N)</b>	Distancia al centro. (O)

Donde A(Ambos), N(Negocio), O(Ocio).

Elaboración propia

**Sinclair, Clewer y Pack (1990)** aplican el modelo de precios hedónicos para estudiar los precios de 155 paquetes turísticos en varias zonas vacacionales en la Costa del Sol (España). Tratan de determinar las características de los paquetes turísticos que generan variaciones en los precios, considerando también la zona y el turoperador como regresores.

Estudian los precios para estancias de 7 noches en hoteles durante la primera semana de agosto de 1988 y obtienen esta información de los catálogos de los turoperadores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Consideran que la correlación entre las características del establecimiento y su categoría no está del todo clara, por ello para determinar qué características deben mantenerse en el modelo y cuáles están ya implícitas en la categoría, emplean el análisis de correlación canónica propuesto por Johnston (1978). Las características seleccionadas se muestran en la Tabla A3.

Utilizan para la estimación del modelo, la función semi-logarítmica, basándose tanto en los aspectos teóricos sugeridos por Rosen (1974), como en su mejor ajuste a los datos y su facilidad de interpretación.

Los resultados revelan que los atributos que ejercen una influencia significativa y positiva en los precios con un nivel de confianza del 90% son la zona vacacional, categoría, marina, cambio de divisa, regalos a los clientes y piscina para niños. Y aquellos que ejercen una influencia negativa sobre los precios al 90% de confianza son la localización céntrica, guardería, número de habitaciones, zona pintoresca y media pensión.

**Tabla A3. Regresores empleados por Sinclair, Clewer y Pack (1990)**

Categoricos:	Zona de juegos.
<b>Turoperador.</b>	Servicio médico.
<b>Zona vacacional.</b>	Aparcamiento.
<b>Categoría.</b>	Custodia de objetos de valor.
Dicotómicos:	Accesibilidad.
<b>Media pensión.</b>	Zona de lectura.
<b>Marina.</b>	Cine.
<b>Zona pintoresca.</b>	Tiendas.
<b>Cambio de divisa.</b>	Bingo.
<b>Regalos a los clientes.</b>	Cuantitativos:
<b>Piscina para niños.</b>	<b>Nº de habitaciones.</b>
<b>Localización céntrica.</b>	Nº de actividades deportivas.
<b>Guardería.</b>	Nº de habitaciones por ascensores.
Ascensores.	Nº de habitaciones por club nocturno.
Club nocturno.	Nº de habitaciones por peluquería.
Peluquería.	

Elaboración propia

**Clewer, Pack y Sinclair (1992)** examinan la competitividad de los paquetes turísticos con destino Londres y París utilizando la metodología hedónica para analizar los precios de varios turoperadores del Reino Unido, España, Francia y Alemania. Estiman un modelo de precios hedónicos para cada destino, a través de una función semi-logarítmica que justifican argumentando los aspectos teóricos sugeridos por Rosen (1974) y que a través de esta forma funcional los coeficientes se interpretan como cambios porcentuales en el precio de referencia. Los atributos que considera en su modelo, se muestran en la Tabla A4.

A un nivel de confianza del 90%, la categoría, los regalos a los clientes, el aire acondicionado y el turoperador son los atributos significativos tanto para los hoteles de París como de

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

Londres. Por otro lado, se revelan significativos, pero solo para los hoteles de Londres, el disponer de piscina y aparcamiento.

**Tabla A4. Regresores empleados por Clewer, Pack y Sinclair (1992)**

Catagóricos: <b>Turoperador.</b> <b>Categoría.</b>	<b>Aire acondicionado.</b> <b>Piscina.</b> <b>Aparcamiento.</b> <b>Regalos a los clientes.</b>
Dicotómicos: Restaurante. Televisión.	Cuantitativos: Superficie de la habitación. Nº de habitaciones.

Elaboración propia

**Espinet (1999)** identifica para la Costa Brava 55 atributos a partir de la información de diferentes fuentes y la opinión de profesionales del sector. Considerando finalmente en su análisis las que se exponen en la Tabla A5.

Estiman el modelo log-lineal para diferentes submuestras temporales por MCO, utilizando los precios medios de los meses de mayo a octubre del período 1994 a 1998. Los resultados revelan que las características que no son significativas son la antigüedad y localización céntrica, mientras que el resto son significativas para un nivel de confianza del 90% o superior. Además, desarrollan un modelo de efectos aleatorios con la muestra global para determinar qué coeficientes de la regresión son constantes y cuáles varían a lo largo del tiempo o en los diferentes establecimientos.

**Tabla A5. Regresores empleados por Espinet (1999)**

Catagórico: <b>Categoría.</b>	<b>Jardín-terraza.</b> <b>Deportes.</b>
Dicotómicos: Céntrico. <b>Próximo a la playa.</b> <b>Servicios extras en la habitación.</b> <b>Piscina.</b>	<b>Aparcamiento.</b> Cuantitativos: <b>Nº habitaciones.</b> Antigüedad. <b>Renovación del establecimiento.</b>

Elaboración propia

**Pastor (1999)** analiza los precios medio anuales de hoteles vacacionales el segmento “sol y playa masivo” y de hoteles de ciudad localizados en Costa Brava, Mallorca, Benidorm, Costa del Sol y Canarias (sólo Tenerife y Gran Canaria), publicados en la Guía Oficial de Hoteles editada por la Secretaría General de Turismo de España en 1996.

Analiza cada tipo de hotel de forma separada por medio de un modelo doble logarítmico y analiza el efecto por separado de las variables explicativas por existencia de colinealidad entre ellas.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Además de la categoría del establecimiento selecciona un conjunto de atributos que clasifica en 4 grupos (Tabla A6): (1) facilidades del establecimiento, (2) equipamiento de las habitaciones, (3) equipamiento y servicios adicionales del establecimiento y (4) equipamiento y servicios deportivos.

Valora los servicios, asignándole una puntuación a cada uno de ellos entre 0 (en el caso de que no estuviese disponible) y 4, y emplea tres criterios para asignar tal puntuación<sup>77</sup>: frecuencia del servicio en la muestra; capacidad de diferenciación del servicio; y prescripciones contenidas en las normas de calidad para hoteles y apartamentos turísticos del Instituto para la Calidad Hotelera Española.

Tanto para los hoteles de ciudad como para los vacacionales, la categoría hotelera es la característica que tiene mayor influencia en la determinación del precio y la oferta de servicios sólo ejerce influencia sobre el precio entre establecimientos de distintas categorías.

**Tabla A6. Regresores empleados por Pastor (1999) Ø**

Facilidades del establecimiento	Equipamiento de las habitaciones	Equipamientos y servicios adicionales del establecimiento	Equipamientos y servicios deportivos
Dicotómicos:	Dicotómicos:	Dicotómicos:	Dicotómicos:
Localización.	Servicio de habitaciones 24 horas.	Salón de convenciones.	Piscina.
Garaje.	Calefacción	Traducción simultánea.	Piscina climatizada.
Aparcamiento.	Aire acondicionado.	Peluquería.	Pistas de tenis.
Ascensor.	Salón/ <i>suite</i> .	Bar-cafetería.	Pistas de squash.
Accesible.	Teléfono.	Discoteca/sala de fiestas.	Campo de golf.
Servicio médico.	Radio/canal de música.	Tienda.	Minigolf.
Pago con tarjetas de crédito.	Televisión.	Jardín/terraza	Gimnasio.
Servicio de cambio de moneda extranjera.	Canal de vídeo.	Guardería infantil.	Alquiler de bicicletas.
Admisión de animales de compañía.	Antena parabólica.	Sauna.	
	M minibar.		
	Secador.		
	Caja fuerte individual.		

Elaboración propia

**Coenders, Espinet y Saez (2001)** analizan el efecto de diferentes características sobre los precios de 471 hoteles de vacaciones, en el segmento “sol y playa”, en cinco regiones turísticas de España: Costa Brava, Costa del Maresme, Costa Blanca, Costa Dorada y Costa del Sol. Tienen en cuenta que los hoteles de vacaciones ofrecen a sus huéspedes además de la categoría y los servicios, atributos de la región donde se localizan, y para este segmento en particular, el clima (Tabla A7).

<sup>77</sup> Los servicios, equipamientos o instalaciones con mayor frecuencia, mayor capacidad de diferenciación y mayor importancia en la norma de calidad, obtienen mayores puntuaciones.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Los datos sobre los que se realiza el análisis se extraen de los catálogos de 9 turoperadores españoles que se seleccionan según su tamaño y singularidad. Consideran los precios promedio por día y persona en habitación doble con régimen de pensión completa para la segunda quincena de mayo y la primera quincena de octubre de 1999.

Aunque ofrecen resultados para cada una de las zonas analizadas de forma independiente, también realizan un análisis global y para éste, los resultados indican que los atributos significativos al 95% de confianza son: ciudad, cercanía a la playa, equipamiento de la habitación, la categoría del hotel y la disponibilidad de aparcamiento.

**Tabla A7. Regresores empleados por Coenders, Espinet y Saez (2001)**

Categorico:	Deportes sin pago extra.
<b>Categoría.</b>	<b>Ciudad.</b>
Dicotómicos:	<b>Habitaciones equipadas con televisión, aire acondicionado o Minibar.</b>
<b>Proximidad a la playa.</b>	
<b>Aparcamiento.</b>	Cuantitativo:
	Nº de habitaciones.

Elaboración propia

**White y Mulligan (2002)** centran su análisis en determinar cómo afecta la ubicación en el precio del establecimiento analizando una muestra de 584 hoteles y moteles de Arizona, Colorado, Nuevo Méjico y Utah, pertenecientes a alguna cadena. Consideran los atributos de localización y características del establecimiento que se muestran en la Tabla A8.

Analizaron la media de precios de la temporada de invierno (noviembre-diciembre) y de verano (junio-julio), y también el precio más bajo y más alto, del año 1998, para estancias “entre semana” en habitaciones de uso individual.

Estiman por MCO y considerando tanto una forma funcional lineal como logarítmica tres modelos: (1) considerando únicamente los atributos del hotel, (2) considerando los atributos relacionados con la localización del establecimiento y (3) considerando ambos tipos de atributos.

Concluyen indicando que a un nivel de confianza del 95% en el modelo que considera ambos tipos de atributos, afectan positivamente a los precios de las habitaciones: spa, número de habitaciones, localización urbana, contribución del turismo al empleo de la zona y la media de los ingresos familiares de la zona. Y negativamente los siguientes atributos: el tipo de cadena, desayuno complementario, temperatura y ubicación interestatal.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A8. Regresores empleados por White y Mulligan (2002)**

Categoricos: <b>Cadena.</b>	<b>Ubicación interestatal.</b>
Dicotómicos: Piscina. <b>Spa.</b> <b>Desayuno complementario.</b> <b>Localización urbana.</b>	Cuantitativos: <b>Nº de habitaciones.</b> <b>Contribución del turismo al empleo de la zona.</b> <b>Media de los ingresos familiares de la zona.</b> Proporción de habitaciones del hotel sobre el total. <b>Temperatura.</b>

Elaboración propia

**Aguiló, Alegre y Sard (2003)** estudian los precios de los paquetes turísticos con destino Islas Baleares, a través de las características de los establecimientos ofertados y considerando el turoperador y la pertenencia a una cadena hotelera (Tabla A9).

Examinan 8921 paquetes turísticos de 693 hoteles, contenidos en 28 catálogos ofertados en Alemania y 20 catálogos ofertados en el Reino Unido, para el verano del 2000. Analizan el precio para estancias que comienzan la primera semana de agosto.

Concluyen indicando que la diferencia de precios entre turoperadores se debe a sus diferentes estrategias, encaminadas a incrementar cuota de mercado. Además, consideran que el tipo de turista que visita las Islas Baleares, permite tanto al turoperador como al hotelero, incrementar los precios de los paquetes turísticos. Los resultados ponen de manifiesto que el turoperador y el grado de concentración del producto son los principales atributos significativos y con influencia positiva en la explicación de los precios para ambas nacionalidades. Y, el grado de concentración del área, es solo significativa y con influencia positiva en el caso del Reino Unido.

**Tabla A9. Regresores empleados por Aguiló, Alegre y Sard (2003)**

Categoricos: Categoría. Régimen de alojamiento. Zona. <b>Turoperador.</b> La relación entre el hotel y el turoperador.	Piscina. Proximidad a área natural. Sauna. Zonas de no fumadores. Programa de entretenimiento. Televisión en la habitación.
Dicotómicos: Aire acondicionado en la habitación. Golf. Habitación con vistas al mar. Minibar en la habitación. Zona de juegos.	Cuantitativos: Nº de camas. Nº de plantas del hotel. <b>Grado de concentración del área (%).</b> <b>Grado de concentración del producto (%).</b>

Elaboración propia

**Espinet, Saez, Coenders y Fluvia (2003)** seleccionan 42 atributos a partir de entrevistas con directivos y profesionales del sector turístico y considerando un ranking de atributos importantes publicado por organismos oficiales, seleccionando finalmente para el análisis los presentados en la Tabla A10. Extraen los datos de los catálogos de un único turoperador

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

para 82000 paquetes vacacionales para estancia en hoteles en el sur de la Costa Brava (Cataluña) para los meses de mayo a octubre de los años 1991 a 1998.

A través de un modelo log-lineal con efectos aleatorios analizan el promedio mensual de los precios diarios del periodo de estudio empleando el procedimiento de máxima verosimilitud propuesto por Patterson y Thompson (1971). Los resultados revelan que los atributos significativos en la explicación de los precios a un nivel de confianza del 95% son la categoría, el año empleado para el análisis, el mes y la localización en frente de la playa, ejerciendo todos influencia positiva sobre los precios de las habitaciones.

**Tabla A10. Regresores empleados por Espinet, Saez, Coenders y Fluvia (2003)**

Categoricos:	Deportes sin recargo extra como tenis, squash o minigolf.
<b>Categoría.</b>	<b>Localización en frente de la playa.</b>
<b>Año.</b>	Localización céntrica.
<b>Mes.</b>	Piscina al aire libre.
Dicotómicos:	Recientemente renovado.
Equipamiento: si la habitación dispone de:	Jardín o terraza.
televisión, aire acondicionado o minibar.	Cuantitativo:
Aparcamiento.	Nº de habitaciones.

Elaboración propia

**Monty y Skidmore (2003)** analizan la modalidad de “alojamiento y desayuno” por su crecimiento y la mayor promoción por internet, empleando una muestra de 15 establecimientos de Wisconsin, para el año 2000. Estiman el modelo usando una especificación log-lineal sobre los precios de la habitación para dos personas en estancias de una noche, en fin de semana y entre semana, tanto en temporada alta como baja, que recopilan junto a los atributos considerados (Tabla A11) a través de encuestas a los hoteleros.

Analizan tres modelos, uno en el que se explican los precios para estancias de fin de semana en temporada alta, otro para estancias entre semana y fin de semana también en temporada alta y otro para estancias de fin de semana y entre semana, en temporada baja. En los que recurren al procedimiento de White (1980) para corregir los errores de estimación y la heterocedasticidad.

Los resultados de los coeficientes estimados no difieren en su signo, pero si en la significación. Los atributos que han resultado significativos en alguno de los tres modelos y con influencia positiva en los precios son: el número de habitaciones, habitación con baño privado, habitación con bañera de hidromasaje, programa de fidelización /tarjeta regalo, la estancia en fin de semana o entre semana y la temporada. Mientras que la distancia al centro presenta coeficiente negativo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A11. Regresores empleados por Monty y Skidmore (2003)**

Categoricos:	<b>Programa de fidelización / tarjeta regalo.</b>
<b>Localización.</b>	Habitación con chimenea.
Dicotómicos:	<b>Estancia entre semana.</b>
Localización en un área de mucho tráfico.	<b>Estancia en fin de semana.</b>
Habitación grande.	<b>Temporada.</b>
<b>Habitación con baño privado.</b>	Cuantitativos:
<b>Habitación con bañera de hidromasaje.</b>	<b>Distancia al centro de ciudad.</b>
Habitación con equipamiento de cocina.	<b>Nº de habitaciones.</b>

Elaboración propia

**Espinet y Fluvilà (2004)** analizan la competitividad y los precios de 13 destinos turísticos españoles (Costa Brava, Costa del Maresme, Costa Dorada, Costa Blanca, Costa del Sol, Islas Baleares e Islas Canarias) en el segmento “sol y playa”, en el año 2002.

Seleccionan los atributos de la guía de la Secretaría General de Turismo y en base a estudios anteriores (Tabla A12) y extraen los precios de 1442 hoteles de los catálogos de 43 turoperadores. Estiman por MCO un modelo semi-logarítmico y los resultados revelan que la categoría de 4 estrellas, aparcamiento, ubicación delante de la playa, equipamiento de la habitación, jardín/terraza, deportes de exterior e interior y disponer de Q de calidad son las características que ejercen una influencia positiva en los precios del modelo global, ya que también realizan regresiones por zonas turísticas.

**Tabla A12. Regresores empleados por Espinet y Fluvilà (2004)**

Categoricos:	Piscina.
Zona.	<b>Jardín-Terraza.</b>
Turoperador.	<b>Deportes de interior: gimnasio, piscina climatizada, fitness center o squash.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Deportes de exterior: pista de tenis, pista polideportiva, voleibol, golf o minigolf.</b>
Temporada.	Entrenamiento.
Dicotómicos:	<b>Aparcamiento.</b>
Renovación del establecimiento.	<b>Q de calidad.</b>
Cerca del centro.	Cuantitativo:
<b>Delante de la playa.</b>	<b>Antigüedad.</b>
<b>Equipamiento de la habitación: televisión o aire acondicionado.</b>	

Elaboración propia

**Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005)** investigan el efecto que genera la heterogeneidad de las características del paquete turístico sobre los parámetros estimados en el análisis hedónico. En su análisis de paquetes turísticos, emplean datos de dos turoperadores británicos (Thomas Cook y Thomson) para los destinos Chipre, Grecia, Italia, Malta, Túnez, Turquía y España (incluye Canarias), y consideran los atributos que se exponen en la Tabla A13.

Analizan 349 paquetes turísticos de 7 días de duración en la segunda semana de agosto de 2003 para los regímenes de: alojamiento y desayuno, media pensión, pensión completa y

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

todo incluido en hoteles. Utilizan un modelo log-lineal que considera la heterogeneidad del turoperador y la categoría, junto con el resto de atributos extraídos de la información de los catálogos. Estiman diversos modelos con atributos diferentes. Para el modelo que considera los atributos del catálogo y del turoperador resultan significativos: la categoría, el régimen de alojamiento y la bañera, con coeficientes positivos; y el turoperador y la zona. Concluyen indicando que la variación de precios del paquete turístico está más asociada con la zona que las con las características incluidas en el mismo.

**Tabla A13. Regresores empleados por Haroutunian, Mitsis y Pashardes (2005)**

Catagóricos:	Minigolf.
<b>Zona.</b>	Gimnasio.
Dicotómicos:	Aerobic.
Todo incluido o pensión completa.	Salón de belleza.
<b>Bañera.</b>	Más de 1 restaurante.
<b>Turoperador: Thomas Cook.</b>	Piano.
<b>Categoría: 4 estrellas.</b>	Zona de juegos.
Tenis	Sala de juegos.
Elaboración propia	

**Mangion, Durbarry y Sinclair (2005)** además de analizar la competitividad en precios de los paquetes de turoperadores británicos con destino a Malta, Chipre y España (incluye Canarias), tratan de determinar en qué medida las características del producto turístico afectan a su precio global, sobre una muestra formada por 83 hoteles ofertados en 581 paquetes turísticos por el turoperador Thomson en su catálogo de vacaciones de verano (*Summer Sun*) para los años 1997 a 2003.

Consideran en su análisis todas las características que aparecen en los catálogos de la muestra por lo que disponen de más de 350 características y emplean análisis factorial además de criterios económicos para reducir la dimensión de las mismas y utilizar en el estudio sólo aquellas con mayor probabilidad de ser relevantes, resultando el conjunto de atributos que figuran en la Tabla A14.

Analizan los precios medios ponderados para cada hotel en estancias de siete días, usando una forma funcional semi-logarítmica log-lineal ya que la mayoría de las variables son dicotómicas y empleando MCO. Estiman para los años 2000 y 2003 dos modelos de precios hedónicos, uno que incorpora solo las variables del modelo base y otro con todas las variables, concluyendo para ambos casos que el destino turístico, la localización del establecimiento en zonas próximas a la playa o zonas turísticas, así como invertir en mejoras en el establecimiento para subir de categoría, aumentan la posibilidad de subir los precios de las habitaciones.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Además, en el caso del modelo estimado para el año 2003 encuentran que, con un nivel de confianza del 90% los atributos significativos son además de los citados: la valoración de la localización, la cercanía a playa de rocas, piscina al aire libre, restaurante a la carta, *snack bar* o café y cambio de divisa. Mientras que para el año 2000, en el que incorporan vistas especiales desde la habitación, transporte hacia la playa y calefacción en la habitación, resultaron ser todas significativas al 90% de confianza, además de etiquetas especiales otorgadas por el turoperador al establecimiento (que sustituye a exclusividad del operador en el modelo para el año 2003). En ambas estimaciones resultaron ejercer todas las variables significativas influencia positiva sobre los precios de las habitaciones, excepto, exclusividad del turoperador y restaurante a la carta, en el modelo estimado para 2003 y, transporte a la playa, para el 2000.

Luego, a través de un modelo de datos en panel de efectos aleatorios, analizan para todo el periodo los precios considerando solo las variables del modelo base. Este último análisis no indica diferencias significativas en los precios de los tres destinos turísticos, por lo que las diferencias de precios entre las tres regiones se deben a otros factores. Explican que la diferenciación de los precios podría venir dada por la categoría de los establecimientos o distintivos especiales, así como por el entorno o ambiente de las zonas turísticas.

**Tabla A14. Regresores empleados por Mangion, Durbarry y Sinclair (2005)**

Categoricos:	Facilidades para los niños: tronas o cunas.
<b>Zona.</b>	<b>Cambio de moneda.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Transporte a la playa.</b>
<b>Régimen.</b>	<b>Calefacción en la habitación.</b>
Dicotómicos:	<b>Vistas especiales en la habitación.</b>
Cercanía a playa de arena.	<b>Etiquetas especiales asignadas por el TO al establecimiento.</b>
<b>Cercanía a playa de rocas.</b>	<b>Exclusividad del turoperador.</b>
Cercanía a transporte público.	Cuantitativos:
Cercanía a parques naturales, paseos, parques o carreteras principales.	Valoración de las vacaciones.
<b>Piscina exterior.</b>	Valoración del alojamiento.
Piscina de agua salada.	<b>Valoración de la localización.</b>
Piscina interior.	Valoración de la calidad de la comida.
<b>Restaurante a la carta.</b>	Nº de habitaciones (logaritmo).
<b>Snack bar o café.</b>	Nº de deportes que se ofrecen (logaritmo).

Elaboración propia

**Thrane (2005)** analizó los precios para estancias de una semana en hoteles y apartamentos durante la primera semana de noviembre de 2003 de 252 paquetes turísticos con destino Islas Canarias y origen Oslo de los catálogos de cuatro turoperadores. En su modelo, añade a los atributos relevantes compilados por Espinet *et al.* (2003) la isla y el turoperador (Tabla A15).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Estima mediante MCO en dos etapas dos modelos log-lineales de precios hedónicos. En el primero de ellos no tiene en cuenta la categoría del hotel y en el segundo, la incorpora. Indica que el modelo que no tiene en cuenta la categoría del hotel proporciona una imagen más precisa de cómo los atributos afectan al precio, en comparación con el modelo que si tiene en cuenta la categoría. Los atributos con un nivel de confianza igual o superior al 95% son: turoperador, isla, desayuno sin recargo en el precio, equipamiento extra en cocina, el disponer de 2 o 3 habitaciones y distancia a la playa, para ambos modelos. En el modelo que no incluye la categoría como regresor, también son significativos al 95% que el hotel disponga de restaurante, televisión o televisión por satélite y que el hotel pertenezca al turoperador. La categoría es una variable significativa al 99,9% de confianza cuando es incluida en el modelo.

**Tabla A15. Regresores empleados por Thrane (2005)**

Categoricos:	<b>Televisión o TV satélite sin recargo.</b>
Categoría.	Piscina para niños.
Isla.	<b>Equipamiento extra cocina (cafetera, tostadora, microondas, etc.)</b>
Turoperador.	<b>Turoperador es propietario del hotel.</b>
Dicotómicos:	Fecha de construcción después de 1990.
Aire acondicionado en habitación o zonas comunes.	<b>Apartamentos/bungalows.</b>
<b>Desayuno sin recargo en el precio.</b>	Recepción 24 horas.
Bar.	Cuantitativo:
<b>Restaurante.</b>	<b>Distancia a la playa.</b>

Elaboración propia

**Rigall-I-Torrent y Fluvià (2007)** desarrollan un modelo teórico y empírico con objeto de analizar los efectos que generan en la oferta de servicios turísticos, los servicios e infraestructuras públicas. Para ello, consideran que los bienes turísticos comprenden un conjunto de características públicas y privadas, que los turistas conocen.

Analizan su modelo sobre una muestra de 326 hoteles costeros de 15 regiones de Cataluña, considerando los precios (sin incluir transporte ni excursiones) reflejados en los folletos de la turoperación en habitaciones dobles, en régimen de pensión completa para el año 2000. Los atributos considerados en el modelo se muestran en la Tabla A16. Estiman mediante MCO varios modelos con las siguientes formas funcionales: semilogarítmicas (log-lineal y lineal-log), doble logarítmica y lineal, aunque seleccionan la log-lineal por su mejor ajuste a los datos.

Concluyen indicando que los bienes públicos tienen una influencia positiva en el suministro de bienes privados, aun cuando se observan idénticas características del bien privado. Prácticamente todos los atributos considerados son significativos al 90% de confianza o

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

superior, excepto piscina y número de actividades deportivas y culturales de la zona. De los atributos significativos que ejercen una influencia positiva sobre los precios de las habitaciones se encuentran: marina, oficinas de policía, restaurantes, calas, proximidad a la playa, servicio de habitaciones, jardín o terraza, aparcamiento, deportes y de las categorías, tres y cuatro estrellas. El resto de atributos ejerce una influencia negativa en los precios de las habitaciones de hotel.

**Tabla A16. Regresores empleados por Rigall-I-Torrent y Fluvà (2007)**

Catagóricos:	<b>Marina.</b>
<b>Categoría.</b>	Cuantitativos:
<b>Temporada.</b>	<b>Nº de habitaciones de hotel por km².</b>
Dicotómicos:	<b>Nº habitantes.</b>
<b>Hotel localizado en frente de la playa.</b>	Nº actividades culturales en la zona.
<b>Servicio de habitaciones.</b>	<b>Nº oficinas de policía por cada 100 habitaciones.</b>
<b>Jardín o terraza.</b>	Nº actividades deportivas en la zona.
<b>Aparcamiento.</b>	<b>Nº restaurantes por cada 1000 habitantes.</b>
Piscina.	<b>Proporción de calas por el nº de playas.</b>
<b>Deportes.</b>	<b>Nº de habitaciones del hotel.</b>

Elaboración propia

**Thrane (2007)** investiga los precios para una noche en habitaciones simples y dobles de 74 hoteles ubicados en la proximidad de Oslo (Noruega) con objeto de determinar qué atributos deben pagar los huéspedes como extras y cuáles se deberían ofrecer sin recargo. Los precios se extraen de [www.hotell.no](http://www.hotell.no) para estancias durante el mes de marzo de 2005.

Diseña el modelo empleando una función semi-logarítmica que estima por MCO empleando ecuaciones aparentemente no relacionadas. Estima dos modelos, con habitaciones simples y dobles. Selecciona los atributos (Tabla A17) a utilizar en el modelo a partir de los atributos relevantes del trabajo de Espinet *et al.* (2003).

Los resultados revelan que los atributos más importantes para explicar la variación en los precios con un nivel de confianza igual o superior al 95% fueron el minibar, aparcamiento gratuito, secador de pelo y servicio de habitaciones. La distancia a la estación central de Oslo y el número de camas del hotel, solo son significativas en el modelo de habitaciones dobles, con un nivel de confianza del 99,9% y 90%, respectivamente.

**Tabla A17. Regresores empleados por Thrane (2007)**

Dicotómicos:	<b>Secador de pelo.</b>
Cadena.	<b>Servicio de habitaciones.</b>
<b>Minibar.</b>	Cuantitativos:
Piscina.	<b>Distancia a la estación central de Oslo.</b>
<b>Aparcamiento gratuito.</b>	<b>Nº de camas.</b>
Restaurante.	

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Li, Ghose e Ipeirotis (2008)** tratan de determinar si los clientes pagarían más por determinadas características del hotel o no, dado su precio promedio y sus atributos, empleando un modelo de datos en panel con efecto fijo y MCO generalizados con efectos aleatorios robustos, sobre una muestra de hoteles de Estados Unidos, durante un periodo de 5 meses, iniciado en septiembre de 2007, a través de datos disponibles en TripAdvisor ([www.tripadvisor.com](http://www.tripadvisor.com)).

En su análisis distinguen entre dos tipos de atributos: (1) basados en la localización del hotel y que incluyen atributos relacionados con el entorno geográfico donde se encuentra el establecimiento y (2) basados en los servicios del hotel. Además, añaden dos variables dicotómicas para considerar el efecto de gran ciudad y temporada de vacaciones. En la Tabla A18 se muestran las características analizadas. Concluyen que todos los atributos considerados son significativos y elaboran un ranking de establecimientos atendiendo a su precio y sus características.

**Tabla A18. Regresores empleados por Li, Ghose e Ipeirotis (2008)**

Categoricos:	<b>Temporada de vacaciones.</b>
<b>Categoría.</b>	Cuantitativos:
Dicotómicos:	<b>Nº de restaurantes.</b>
<b>Cerca de la playa.</b>	<b>Índice de delincuencia anual del vecindario.</b>
<b>Cerca del centro de la ciudad.</b>	<b>Población de la ciudad.</b>
<b>Destino de compras.</b>	<b>Nº de habitaciones</b>
<b>Cerca de autopistas.</b>	<b>Comentarios de los clientes (popularidad del establecimiento en Tripadvisor, nº de comentarios y clasificación).</b>
<b>Cerca de la orilla.</b>	<b>Nº de entretenimientos del establecimiento.</b>
<b>Cerca de transporte público.</b>	
<b>Gran ciudad.</b>	

Elaboración propia

**Chen y Rotschild (2010)** analizan las diferencias entre las tarifas para estancias entre semana y estancias de fin de semana en 73 hoteles de Taipei en julio de 2007, utilizando la información de [www.eztravel.com](http://www.eztravel.com). En la selección de atributos del alojamiento (Tabla A19) se basan en los empleados previamente por Hartman (1989), Israeli (2002), White y Mulligan (2002), Espinet *et al.* (2003), Monty y Skidmore (2003) y Thrane (2007).

Empleando una especificación log-lineal, estiman tres modelos de precios hedónicos, uno que incluye todos los precios y otros dos que consideran sólo los precios para estancias de fin de semana y estancias entre semana.

Los resultados revelan que los atributos relevantes difieren en función de si la estancia se realiza en fin de semana que si se realiza entre semana. En el primer caso, los atributos que contribuyen positivamente al precio de las habitaciones, en orden descendente, son: zonas

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

de conferencias, televisión, tamaño de la habitación y la localización. Y en el segundo caso: entrenamiento, televisión y localización, zonas de conferencias e internet.

Los atributos significativos al 95% de confianza en el modelo con la totalidad de precios son: la pertenencia a una cadena hotelera, superficie de la habitación, localización céntrica, bar, internet, servicio de autobús, sala de conferencias y gimnasio. Excepto la localización céntrica, que ejerce influencia negativa en los precios de las habitaciones, el resto de atributos tienen una influencia positiva.

**Tabla A19. Regresores empleados por Chen y Rotschild (2010)**

Dicotómicos:	<b>Bar.</b>
Hotel internacional.	<b>Internet en la habitación.</b>
<b>Cadena.</b>	<b>Servicio de autobús.</b>
<b>Localización céntrica.</b>	<b>Sala de conferencias.</b>
Baño en habitación.	Piscina.
Desayuno bufet.	<b>Gimnasio.</b>
Televisión LED.	Cuantitativo:
Centro de negocios.	<b>Superficie de la habitación.</b>
Elaboración propia	

**Andersson (2010)** analiza los atributos determinantes del precio de una muestra de 65 hoteles de Singapur en el periodo enero 2006 a marzo 2007, utilizando la información disponible en [www.hoteltravel.com](http://www.hoteltravel.com). Agrupa los atributos (Tabla A20) en cuatro clases: estructurales (E), de microentorno (m) y localización o macroentorno (M) y de accesibilidad (A).

Estima cuatro modelos log-lineales: (1) con todos los atributos, (2) con solo los atributos oficiales del hotel, (3) con solo los atributos valorados por los clientes y (4) con aquellos atributos significativos al 95% de confianza.

Entre sus resultados cabe destacar que existen diferencias entre los atributos significativos de los cuatro modelos estimados. En general, todos son significativos con un nivel de confianza del 95% o superior salvo la valoración de los consumidores de los servicios y de la localización.

**Tabla A20. Regresores empleados por Andersson (2010)**

Dicotómicos:	Cuantitativos:
<b>Caja fuerte en la habitación.</b>	<b>Valoración de las facilidades del hotel (m).</b>
<b>Habitación premium.</b>	<b>Valoración de las comidas y bebidas (m)</b>
<b>Piscina (m).</b>	<b>Valoración de la habitación estándar (m).</b>
<b>Gimnasio (m).</b>	<b>Distancia al centro.</b>
<b>Interés arquitectónico (m).</b>	Valoración de los servicios (E y m).
<b>Categoría: Cuatro o cinco estrellas (E y m).</b>	Valoración de la localización (M y A).
	<b>Relación calidad-precio.</b>
Donde m (microentorno), M (macroentorno), (E) estructural, (A) accesibilidad.	
Elaboración propia	

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Hung, Shang y Wang (2010)** analizan para el año 2006 los determinantes del precio medio por habitación de una muestra de 58 hoteles internacionales de Taiwán usando el procedimiento de regresión cuantílica propuesto por Koenker y Bassett (1978) al considerar que los precios tienen una distribución asimétrica.

Especifican la relación entre precios medios y atributos a través de una forma funcional log-lineal que les permite corregir el problema de heterocedasticidad y ofrecen resultados de las estimaciones realizadas con mínimos cuadrados ordinarios, para los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90.

En la Tabla A21 se muestran los regresores considerados en todos los modelos. Los atributos significativos difieren según la estimación realizada, siendo significativos al 95% de confianza o más: número de habitaciones, tipo de establecimiento (*resort*) y personal de servicio por habitación, con influencia positiva en los precios y, antigüedad, con influencia negativa.

Al contrario que otros trabajos, no resulta relevante en los precios la pertenencia del establecimiento a una cadena. Encuentran que el tipo de establecimiento (de ciudad o *resort*) es significativo para los precios más elevados, sugiriendo que los hoteles tipo *resort* localizado en áreas turísticas que disponen de mayores actividades de ocio y un entorno agradable son más caros.

**Tabla A21. Regresores empleados por Hung, Shang y Wang (2010)**

Dicotómicos:	<b>Antigüedad.</b>
Cadena.	Proporción de huéspedes extranjeros.
<b>Resort.</b>	Distancia al centro de la ciudad.
Cuantitativos:	<b>Personal de servicio por habitación.</b>
<b>Nº de habitaciones.</b>	
Elaboración propia	

**Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)** analizan la prima que los viajeros están dispuestos a pagar por alojarse en hoteles con certificación medioambiental en el estado de Virginia (Estados Unidos). Consideran que el modelo de precios hedónicos debe incluir sólo las características que afecten al coste marginal del servicio como los servicios generales del hotel, la calidad del establecimiento y las comodidades del mismo. La muestra analizada la constituyen 223 hoteles ubicados en 9 regiones turísticas de Virginia en el año 2008.

Proponen un conjunto de atributos (Tabla A22) que se combinan de diferentes maneras dando lugar a diversos modelos que incluyen siempre los atributos básicos del hotel. Los resultados revelan que los hoteles verdes (con certificación medioambiental) son más caros pero que la prima varía según las variables incluidas como regresores en el modelo. Todas

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

las variables incluidas en el modelo son significativas al 90% de confianza, excepto restaurante que es significativa al 99% de confianza. Ejercen una influencia positiva sobre los precios de las habitaciones: habitación tipo *suite*, pequeña cocina en la habitación, sala de reuniones, restaurante, internet en la habitación, piscina, gimnasio y tenis.

**Tabla A22. Regresores empleados por Kuminoff, Zhang y Rudi (2010)**

Categoricos: <b>Tipo de establecimiento.</b>	<b>Internet gratis en zonas comunes.</b>
Dicotómicos: <b>Zonas de no fumadores.</b>	<b>Internet en la habitación.</b>
<b>Suite.</b>	<b>Centro de negocios.</b>
<b>Pequeña cocina.</b>	<b>Piscina.</b>
<b>Mascotas permitidas.</b>	<b>Gimnasio.</b>
<b>Sala de reuniones.</b>	<b>Tenis.</b>
<b>Desayuno gratuito.</b>	<b>Golf.</b>
<b>Restaurante.</b>	<b>Jacuzzi.</b>
	Cuantitativo: Nº plantas.

Elaboración propia

**Abrate, Capriello y Fraquelli (2011)** realizan un análisis de precios hedónicos sobre una muestra de 145 hoteles de Turín (Italia) para el año 2007, utilizando los precios en temporada alta y baja para estancias de una noche en habitación doble con desayuno incluido. Distinguen tres tipos de atributos (Tabla A23): (1) atributos físicos del hotel relacionados con las comodidades y entretenimiento, (2) atributos de reputación, principalmente asociadas con el sistema de clasificación por estrellas y la afiliación a marcas o cadenas hoteleras y (3) atributos relacionados con la localización del hotel.

Proponen un modelo de precios hedónicos con tres ecuaciones log-lineales: (1) una ecuación hedónica donde el precio depende de los atributos analizados, (2) una ecuación que relaciona la categoría del establecimiento con sus atributos físicos y (3) una ecuación que muestra la relación entre la adhesión del hotel a un sistema de calidad y su categoría hotelera, afiliación a una cadena o su presencia en la guía Michelin. Los resultados revelan que todos los atributos considerados son significativos al 95% de confianza o superior, influyendo únicamente de forma negativa sobre los precios la distancia a la estación de tren.

**Tabla A23. Regresores empleados por Abrate, Capriello y Fraquelli (2011)**

Categorico: <b>Categoría.</b>	<b>Presencia en una zona de negocios/ocio.</b>
Dicotómicos: <b>Certificación de calidad.</b>	Cuantitativos: <b>Nº de servicios del hotel.</b>
	<b>Distancia a la estación de tren.</b>

Elaboración propia

**Juaneda, Raya y Sastre (2011)** emplean el método de precios hedónicos para ir más allá de la fijación de precios de los atributos, estudiando por primera vez el efecto de sustitución

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

entre dos formas de alojamiento: hoteles y apartamentos que se analizan en modelos separados. Centran su análisis en dos aspectos fundamentales, la localización y el tiempo. Utilizan precio de hoteles y de apartamentos de Lloret de Mar y Alt Maresme (Cataluña), Denia y Calpe (Alicante), Calviá y Alcudia (Islas Baleares) y Languedoc-Rousillon (Francia), extraídos de catálogos de turoperadores y también de las páginas webs de los establecimientos. Emplean datos del periodo de mayo a octubre de 2007, concretamente analizan 4441 paquetes turísticos a través de un modelo log-lineal.

En relación a los hoteles, los atributos seleccionados se muestran en la Tabla A24. Concluyen indicando que la categoría del hotel, la zona donde se ubica, jardín, piscina y aparcamiento, son atributos con efectos positivos sobre los precios. Mientras que el régimen de alojamiento, el número de habitaciones tiene influencia negativa. Por otro lado, el tipo de habitación ejerce influencia positiva (*suite junior*) y negativa (*simple*) en los precios de las habitaciones.

**Tabla A24. Regresores empleados por Juaneda, Raya y Sastre (2011) Ø**

Categorías:	Dicotómicos:
Categoría.	Jardín.
Zona/Región.	Piscina.
Régimen de alojamiento.	Aparcamiento.
Tipo de habitación.	Semana.
	Número:
	Nº de habitaciones.

Elaboración propia

**Lee y Jang (2011)** estudian el caso de 106 hoteles de aeropuerto en Estados Unidos utilizando precios hedónicos y centrándose en el atributo de proximidad o distancia y consideran que, aunque todos los trabajos previos utilizan diferentes muestras y metodologías no comparables, muchos concluyen que existe una relación entre la localización y la tarifa de la habitación. Recopilan de las páginas webs de los hoteles de la muestra, las tarifas promedio para estancias entre semana, realizadas una semana, un mes y tres meses después del día de la reserva, para el año 2008.

El listado de atributos considerados en su análisis se presenta en la Tabla A25. Estiman el modelo de precios hedónicos a través de MCO y utilizando la forma funcional log-lineal, para abordar el problema de la heterocedasticidad. Los resultados indicaron que las variables significativas al 90% de confianza son la distancia al aeropuerto, el desayuno complementario y que el hotel sea independiente, con efectos negativos sobre los precios de las habitaciones. Al 95% de confianza y con influencia positiva sobre los precios se

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



encuentra la distancia a zona de negocios central, aparcamiento y el índice basado en tarifas medias y con influencia negativa, el índice de tiempo de viaje.

**Tabla A25. Regresores empleados por Lee y Jang (2011)**

Dicotómicos:	Cuantitativos:
<b>Desayuno complementario.</b>	<b>Distancia al aeropuerto.</b>
<b>Aparcamiento.</b>	<b>Distancia a zona de negocios central.</b>
<i>Suite.</i>	<b>Índice basado en tarifas medias.</b>
Internet.	<b>Índice de tiempo de viaje.</b>
<b>Hotel independiente.</b>	

Elaboración propia

**Rigall-I-Torrent y Fluviá (2011)** Realizan su estudio sobre una muestra de 279 hoteles de la costa catalana ofertados en los catálogos de diversos turoperadores para el año 2000, con el objetivo de analizar la influencia de los precios de los atributos públicos y privados. En la selección de las características privadas a considerar en el modelo, siguen la propuesta de Espinet (1999) y recopilan la información de los catálogos, en cuanto a los atributos públicos se recopilan del Instituto de Estadística y oficinas de turismo local, resultando seleccionados para su análisis los que se muestran en la Tabla A26.

Después de utilizar varias formas funcionales consideran que la especificación más adecuada es la log-lineal, y regresan varios modelos con diferentes combinaciones de atributos, descartando aquellas con poco poder explicativo o resultados no coherentes. Los atributos significativos al 99,99% de confianza son el número de habitaciones, la población de la zona, el número de restaurantes de la zona, número de habitaciones de hotel de la zona, número de oficinas de policía de la zona, número de calas en la zona, localización en frente de la playa, servicio de habitaciones, jardín o balcón en la habitación, aparcamiento, deportes y disponibilidad de marina en la zona.

**Tabla A26. Regresores empleados por Rigall-I-Torrent y Fluviá (2011)**

Categoricos:	<b>Marina</b>
Categoría.	Cuantitativos:
Periodo del año.	<b>Nº de habitaciones.</b>
Región o zona.	<b>Población en la zona.</b>
Dicotómicos:	Nº de oferta cultural en la zona.
<b>Frente a la playa.</b>	Nº de deportes en la zona.
<b>Servicio de habitaciones.</b>	<b>Nº de restaurantes en la zona.</b>
<b>Jardín o balcón en la habitación.</b>	<b>Nº de habitaciones de hotel en la zona.</b>
<b>Aparcamiento.</b>	<b>Nº de oficinas de policía en la zona.</b>
Piscina.	<b>Nº de calas en la zona.</b>
<b>Deportes.</b>	

Elaboración propia

**Alegre, Cladera y Sard (2012)** analizan la evolución de los precios de los paquetes turísticos para estancias en hoteles durante la primera semana de agosto en Baleares de 7

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

turoperadores británicos durante el periodo 2000-2008, con el objetivo de calcular índices de precios (hedónico fijo, hedónico encadenado y Laspeyres encadenado) para medir la competitividad del destino. Analizan con diversas especificaciones el modelo y comprueban que la forma funcional log-lineal es la que mejor se ajusta a su muestra (18220 paquetes turísticos). En la Tabla A27 se recogen los atributos empleados en el modelo, siendo significativos prácticamente todos, excepto la zona de análisis, la distancia al centro y a la playa, televisión en la habitación, piscina, sauna y golf. Ejercen una influencia negativa en los precios de las habitaciones, los siguientes atributos: algunos turoperadores y zonas, la categoría, el régimen de media pensión y alojamiento y desayuno, la distancia a la playa y el número de plantas. Encuentran resultados positivos y negativos en las variables de turoperador y zona o región. Aunque este no es el objetivo de la investigación, ya que los índices de precios calculados los comparan con dos indicadores de competitividad: el IPC británico y el índice de precios de paquetes vacacionales británico, concluyendo que en términos relativos, se ha producido un descenso en el precio de los paquetes turísticos de Baleares.

**Tabla A27. Regresores empleados por Alegre, Cladera y Sard (2012)**

Categoricos:	<b>Minibar.</b>
Zona o región.	Piscina.
<b>Categoría.</b>	<b>Tenis.</b>
<b>Régimen de alojamiento.</b>	<b>Bicicletas.</b>
<b>Turoperador.</b>	<b>Vista al mar.</b>
<b>Año.</b>	Sauna.
Dicotómicos:	Golf.
<b>Cadena.</b>	<b>Habitación simple.</b>
<b>Exclusividad con el turoperador.</b>	<b>Habitación doble.</b>
<b>Aire acondicionado en la habitación.</b>	Cuantitativos:
<b>Miniclub o animación para niños.</b>	Distancia al centro.
Televisión en la habitación.	Distancia a la playa.
	<b>Nº de plantas.</b>

Elaboración propia

**Roselló y Riera (2012)** analizan los niveles de precios y la dispersión de los mismos para las Islas Baleares considerando tanto el coste de transporte como del alojamiento, y tienen en cuenta diferentes canales de comercialización como internet o los catálogos de turoperadores.

Consideran en su análisis de precios hedónicos las características estructurales de las vacaciones (localización), el número de noches, la categoría del hotel, el tipo de estancia, indicadores socioeconómicos y la forma de contratar las vacaciones. Estas características se exponen en la Tabla A28. Utilizan encuestas de 2007 realizadas en los tres aeropuertos de Baleares en el mes de agosto.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Los resultados sugieren que el precio ofrecido en internet para el paquete vacacional es menor que el de otros canales y que las islas menores tienen precios más altos debido a su tamaño y peores conexiones de transporte, que resultan en un mercado menos competitivo. Resultaron ser significativos con un nivel de significación igual o superior al 90% de confianza todos los atributos considerados, excepto Islas Pitusas. Todos ejercen influencia positiva en los precios de las habitaciones, excepto turista alemán, turista español, motivación independiente de temporada, vuelo de bajo coste, compras por internet y paquete turístico.

**Tabla A28. Regresores empleados por Roselló y Riera (2012)**

Categoricos:	<b>Turista español.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Motivación.</b>
<b>Pensión.</b>	<b>Vuelo de bajo coste.</b>
Dicotómicos:	<b>Compra por internet.</b>
<b>Isla de Menorca.</b>	<b>Paquete turístico.</b>
Islas Pitusas.	Cuantitativo:
<b>Turista alemán.</b>	<b>Nº de noches.</b>

Elaboración propia

**Saló, Garriga, Rigall-I-Torrent, Vila y Sayeras (2012)** analizan posibles pautas estacionales en los precios de 144 hoteles y de 1002 segundas residencias en Costa Brava durante 2004 y construyen un índice de precios utilizando la metodología hedónica, considerando de forma separada los dos tipos de alojamiento. Utilizan el precio por noche de una estancia de 7 días en los meses de mayo a octubre. Considerando como atributos en sus análisis, los que se exponen en la Tabla A29. Emplean la forma funcional semi-logarítmica log-lineal, ya que consideran que es la mejor especificación cuando la mayoría de las variables independientes son dicotómicas.

Concluyen que las preferencias y perfil del turista son variables decisivas para determinar la estructura de precios. Además, dado que el interés de su análisis residía en el componente estacional, también concluyen que esta variable es importante y que cada tipo de alojamiento tiene su propio perfil de cliente. Prácticamente todos los atributos, excepto jardines en zonas comunes y hotel reformado, son significativos.

Los atributos con efectos positivos en los precios son la distancia a la playa, el servicio de habitaciones, los deportes, aparcamiento, pertenencia a una cadena y tipo de hotel. Presentan resultados con efectos positivos y negativos, la categoría y el turoperador.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A29. Regresores empleados por Saló, Garriga, Rigall-I-Torrent, Vila y Sayeras (2012)**

Categorías:	<b>Piscinas.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Deportes.</b>
<b>Turoperador.</b>	<b>Aparcamiento.</b>
<b>Tipo de hotel.</b>	<b>Entretenimiento.</b>
<b>Mes.</b>	Reformado.
Dicotómicos:	<b>Cadena.</b>
<b>Servicio de habitaciones.</b>	Cuantitativo:
Jardines en zonas comunes.	<b>Distancia a la playa.</b>

Elaboración propia

**Schamel (2012)** selecciona una muestra de hoteles en Bolzano (Italia) para el periodo agosto a noviembre de 2010. Recopila en el portal Trivago ([www.trivago.com](http://www.trivago.com)) las características de los establecimientos y el precio mínimo para estancias de dos noches durante el periodo considerado, distinguiendo entre estancias entre semana, que considera potencialmente más relevantes para viajeros de negocios (habitación simple) y estancias de fin de semana, más relevantes para viajeros de ocio (habitación doble) al considerar que las necesidades de unos y otros son diferentes y por lo tanto, también la utilidad que les proporcionan los atributos.

Analiza tres modelos de precios hedónicos: (1) el conjunto del mercado, (2) los precios entre semana y (3) los precios del fin de semana, utilizando la forma funcional log-lineal, dado el mayor número de variables cualitativas: Encuentra que prácticamente todos los atributos (Tabla A30) son significativos con un nivel de confianza de 95% o más, excepto la plancha en la habitación. Los que ejercen una influencia positiva sobre los precios son la categoría del hotel, puntuación en línea, habitación doble, salida exprés, minibar, televisión por cable y caja de seguridad en la habitación. Por otro lado, la puntuación del establecimiento es altamente significativa pero su influencia en el precio es pequeña, aumentando éste entre el 0.7% y 2.5% por cada punto sobre 100 que aumenta la puntuación.

**Tabla A30. Regresores empleados por Schamel (2012)**

Categorías:	<b>Televisión por cable.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Seguridad en el hotel.</b>
Dicotómicos:	Plancha en la habitación.
<b>Salida exprés.</b>	<b>Reserva anticipada.</b>
<b>Zonas para reuniones.</b>	<b>Habitación doble.</b>
<b>Acceso a internet.</b>	Cuantitativos:
<b>Servicio de habitaciones.</b>	<b>Distancia al centro de la ciudad</b>
<b>Bar.</b>	<b>Puntuación en línea.</b>
<b>Minibar.</b>	

Elaboración propia

**De la Peña, Nuñez-Serrano, Turrión y Velazquez (2016)** tienen como objetivo analizar la innovación en el establecimiento y su efecto sobre el precio. Para ello, analizan la información de 176 hoteles de Cuba en 2010 a partir de los datos de la página web

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

www.cubahotelreservation.com. Sólo consideran los atributos que no están presentes en más del 95% de los hoteles ni que son exclusivos de unos pocos establecimientos (Tabla A31). Resultan significativos con más del 90% de confianza prácticamente todos los atributos, excepto billar, terraza/balcón y 220 voltios.

**Tabla A31. Regresores empleados por De la Peña, Nuñez-Serrano, Turrión y Velazquez (2016)**

Catagóricos:	Servicio médico.
<b>Zona.</b>	<b>Internet.</b>
<b>Tamaño del hotel.</b>	<b>Submarinismo.</b>
<b>Cadena.</b>	<b>Deportes acuáticos.</b>
<b>Categoría.</b>	<b>Actividades sin monitor.</b>
<b>Tipo de hotel.</b>	<b>Masaje.</b>
<b>Tipo de habitación.</b>	<b>Fax.</b>
<b>Localización específica.</b>	<b>Servicios complementarios.</b>
Dicotómicos:	<b>Servicios para niños.</b>
<b>Atención individualizada.</b>	<b>Lavandería.</b>
<b>Aparcamiento.</b>	<b>Bar en zona de piscina.</b>
<b>Discoteca.</b>	<b>Camas grandes.</b>
<b>Accesible.</b>	<b>Minibar.</b>
<b>Sauna.</b>	<b>Caja de seguridad.</b>
<b>Jardines.</b>	<b>Habitaciones adicionales.</b>
<b>Jacuzzi.</b>	Terraza/balcón.
<b>Juegos.</b>	<b>Vistas especiales.</b>
<b>Barbacoa.</b>	<b>Agua caliente.</b>
<b>Piscina.</b>	220 voltios.
<b>Ascensor.</b>	<b>Servicio de habitaciones.</b>
<b>Jardín.</b>	<b>Complementos.</b>
<b>Billar.</b>	Cuantitativos:
<b>Información turística.</b>	<b>Indicador de popularidad.</b>
	<b>Indicador de satisfacción.</b>

Elaboración propia

Encuentran que las variables que más afectan al precio son la categoría del hotel (positivamente), la pertenencia a una cadena hotelera internacional (con influencia positiva y negativa, en función de la cadena) y la diversificación de la habitación (con efectos positivos sobre los precios).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

## A.2. Codificación de los atributos

Tabla A32. Atributos utilizados

V1	Teléfono	V61	Piscina de bolas	V121	Tenis de mesa
V2	Televisión	V62	Minidisco	V122	Competiciones deportivas
V3	Lavabo doble	V63	Zona de juegos	V123	Deportes de tiro
V4	Servicio hab.	V64	Peluquería	V124	Shuffleboard
V5	Ducha	V65	Centro de bienestar	V125	Actividades de bienestar
V6	Zapatillas	V66	Tienda	V126	Fútbol
V7	Art. Aseo	V67	Spa	V127	Vóley playa
V8	Batas	V68	Aire acond. hotel	V128	Masaje
V9	Radio	V69	Minimarket	V129	Alquiler de bicicletas
V10	Minibar	V70	Baño de vapor	V130	Aerobic
V11	Nevera			V131	Aquaerobics
V12	Caja de seguridad	V71	Bar de tapas	V132	Buceo
V13	Salita	V72	Piscina calefactada	V133	Dardos
V14	Aire acond. habitación	V73	Área nudista	V134	Ajedrez gigante
V15	Ventilador	V74	Piscina agua salada	V135	Windsurfing
V16	Secador	V75	Colchonetas	V136	Escalada
V17	Internet/WIFI	V76	Tumbonas	V137	Club
V18	Microondas	V77	Parasoles	V138	Entret. diurno -niños
V19	Cafetera/Tetera	V78	Cortésia autobús a playa	V139	Comida temprana
V20	Espejo	V79	Toallas	V140	Cunas
V21	Balcón/Terraza	V80	Desayuno bufet	V141	Tronas
V22	Vistas mar	V81	Almuerzo bufet	V142	Plataforma vibradora
V23	Vistas jardín	V82	Cena bufet	V143	Prensa
V24	Cuna	V83	No fumadores	V144	Internet
V25	Calefacción	V84	Restaurante bufet	V145	Serv. Lavandería
		V85	Almuerzo a la carta	V146	Cambio divisa
V26	+1 Piscina	V86	Cena a la carta	V147	Minibar
V27	Solárium	V87	Restaurante a la carta	V148	WIFI zonas comunes
V28	Bar/Rte en piscina	V88	Snacks	V149	Biblioteca
V29	Bar	V89	Desayuno temprano	V150	Toallas
V30	Lounge area	V90	Opción vegetariana	V151	Recepción 24H
V31	Pista de Tenis	V91	Cenas temáticas	V152	Máquinas recreativas
V32	Restaurante	V92	Comida española	V153	Servicio habitaciones
V33	Cascadas	V93	Comida canaria	V154	Zona fumadores
V34	Toboganes	V94	Comida mexicana	V155	Wifi
V35	Baño de burbujas	V95	Comida sudamericana	V156	Billar
V36	Playa artificial	V96	Comida italiana	V157	Deportes acuáticos
V37	Jardines	V97	Comida oriental	V158	Alquiler DVD
V38	Terraza chill out	V98	Comida mediterránea		
V39	Piano bar	V99	Cena de gala	V159	Recomendado TripAdvisor
V40	Discoteca	V100	Pizzería	V160	Medalla de Oro
V41	Mini-casino	V101	Bocadillos y repostería	V161	Exclusivo Thomson
V42	Cafetería	V102	Grill	V162	Premio Travellife
V43	Terraza exterior	V103	Cocina en vivo	V163	Distinción Platino
V44	Gym/Fitness	V104	Rincón del vino	V164	Distinción Oro
V45	Pistas multideporte	V105	Espectáculo diurno	V165	Favorito 3T
V46	Baloncesto	V106	Entrenamiento nocturno	V166	Parejas
V47	Squash	V107	Noches temáticas	V167	Seleccionado
V48	Bádminton	V108	Música en directo	V168	Punt. Vacaciones
V49	Minigolf	V109	Música grabada	V169	Punt. Establecimiento
V50	Golf	V110	Baile	V170	Punt. Localización
V51	Waterpolo	V111	TV satélite	V171	Punt. Comida
V52	Bolos	V112	Cartas		
V53	Baño turco	V113	Espect. en vivo / Cabaret	V172	Cerca playa/mar
V54	Fútbol	V114	Competiciones	V173	Cerca centro
V55	Voleibol	V115	Coctel	V174	Cerca playa arena
V56	Sauna	V116	Karaoke	V175	Cerca comercios
V57	Centro de belleza	V117	Happyhour	V176	Cerca golf
V58	Petanca	V118	Sala de TV	V177	Cerca parada autobús
V59	Spinning	V119	Bingo	V178	Cerca aeropuerto
V60	Piscina niños	V120	Espect. flamenco/folclore		

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla A33. Atributos no utilizados, pero analizados en la literatura previa

W1	Tamaño habitación	W27	Nº plantas	W51	Clasificación en línea
W2	<i>Suite o premium</i>	W28	Marina	W52	Relación calidad-precio
W3	Con habitación adicional			W53	Etiquetas especiales
W4	Bañera o de hidromasaje	W29	Actividades sin monitor	W54	Valoración <i>facilities</i>
W5	Baño privado	W30	Información turística	W55	Popularidad
W6	Calidad habitación	W31	Deportes I <sup>78</sup>	W56	Satisfacción
W7	Plancha	W32	Deportes II <sup>79</sup>	W57	Programa fidelización
W8	Agua caliente	W33	Nº actividades deportivas	W58	Valoración habitación
W9	Camas grandes	W34	Servicio médico		
W10	Voltaje de 220	W35	Salida rápida	W59	Ubicación interestatal
W11	Equipamiento extra en cocina	W36	Transporte a la playa	W60	Distancia a zona de negocios
W12	Chimenea	W37	Servicio de Fax	W61	Zona de mucho tráfico
W13	Baño con bañera y ducha	W38	Servicio de conserjería	W62	Distancia a playa de rocas
W14	Habitación doble	W39	Suma de servicios	W63	Ubicado zona de negocios
W15	Habitación simple	W40	Servicio de tintorería	W64	Ubicado zona de compras
W16	Habitación grande	W41	Guardería	W65	Ubicado en ciudad/céntrico
W17	Equipamiento <sup>80</sup>	W42	Llamadas locales gratis	W66	Ubicado zona de playa
		W43	Desayuno complem./sin recargo	W67	Ubicado zona de naturaleza
W18	Ascensor	W44	Mascotas	W68	Ubicado zona de ocio
W19	Accesibilidad	W45	Servicios complementarios	W69	Temperatura
W20	Salas de reuniones/congresos	W46	Reserva garantizada/anticipada		
W21	Salas de conferencias	W47	Custodia objetos de valor	W70	Localización urbana
W22	Arquitectura	W48	Atención individualizada	W71	Localización específica
W23	Aparcamiento	W49	Cine	W72	Calidad zonas públicas
W24	Antigüedad			W73	Localización pintoresca
W25	Renovación establecimiento	W50	Afiliación sistema de calidad	W74	Zona/Región
W26	Nº habitaciones o camas				

Elaboración propia

<sup>78</sup> En general.<sup>79</sup> Si ofrece al menos: tenis, squash, golf o mini-golf.<sup>80</sup> Si dispone al menos de uno de los siguientes atributos: televisión, aire acondicionado o mini-bar.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## A.3. Información adicional para epígrafe 3.2. Análisis descriptivo

Tabla A34. Frecuencia (%) de atributos según año<sup>81</sup>

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V2	TV	95	100	96	90	88	90	94
V1	Teléfono	84	95	88	70	25	55	75
V14	Aire acondicionado	68	76	88	50	50	75	73
V10	Minibar	58	67	67	50	25	45	56
V21	Balcón/Terraza	37	38	58	50	75	75	54
V16	Secador	63	76	21	50	38	60	52
V11	Nevera	32	24	29	30	-	10	23
V17	Internet/WIFI	5	-	54	-	-	20	18
V15	Ventilador	16	14	8	10	13	-	10
V8	Batas	11	10	4	-	13	5	7
V19	Cafetera/tetera	5	5	8	10	-	10	7
V22	Vistas mar	-	-	4	-	25	15	6
V9	Radio	5	5	8	-	-	5	5
V24	Cuna	5	5	4	20	-	-	5
V25	Calefacción	-	5	4	-	-	15	5
V5	Ducha	-	-	8	-	-	10	4
V23	Vistas jardín	-	5	4	-	13	5	4
V4	Servicio hab.	-	-	4	-	-	5	2
V6	Zapatillas	5	5	-	-	-	-	2
V7	Art. Aseo	5	5	-	-	-	-	2
V20	Espejo	-	-	4	-	-	5	2
V3	Lavabo doble	-	-	4	-	-	-	1
V12	Caja seguridad	-	-	-	-	-	5	1
V13	Salita	5	-	-	-	-	-	1
V18	Microondas	5	-	-	-	-	-	1
<hr/>								
V26	+1 Piscina	84	86	88	100	100	95	90
V28	Bar/Rte en piscina	84	90	96	100	75	85	89
V31	Pista de tenis	74	71	63	60	100	60	69
V64	Peluquería	79	86	79	60	-	30	63
V60	Piscina niños	68	38	71	60	50	65	60
V44	Gym/Fitness	68	67	75	70	-	40	59
V56	Sauna	58	71	67	40	50	40	57
V27	Solárium	79	52	46	40	38	55	54
V66	Tienda	63	71	58	60	-	10	48
V63	Zona de Juegos	58	57	54	50	-	25	45
V29	Bar	32	33	50	30	13	35	35
V35	Baño de burbujas	26	33	46	30	38	35	35
V38	Terraza chill out	37	43	46	-	25	35	35
V67	Spa	37	24	25	30	50	40	32
V47	Squash	47	29	33	30	38	15	31
V49	Minigolf	26	33	25	30	25	30	28
V32	Restaurante	-	-	8	-	88	95	27
V39	Piano bar	26	33	25	30	38	20	27
V57	Centro de belleza	32	38	29	30	-	15	26
V30	Lounge area	21	24	29	60	-	10	24
V68	Aire acondicionado	37	33	25	10	-	-	21
V37	Jardines	26	14	29	-	13	15	19
V65	Centro de Bienestar	16	24	17	10	13	20	18
V52	Bolos	16	19	8	10	13	15	14
V51	Waterpolo	16	10	8	20	13	15	13
V40	Discoteca	5	10	13	10	-	25	12

<sup>81</sup> Agrupados por cesta y ordenados descendientemente según frecuencia total en todo el periodo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V53	Baño turco	16	14	4	20	13	12
V55	Voleibol	16	14	13	10	-	10
V54	Fútbol	5	10	8	10	-	10
V62	Minidisco	11	10	8	-	-	10
V45	Pistas Multideporte	5	-	8	10	-	10
V48	Bádminton	5	5	4	10	13	5
V41	Mini-casino	-	5	4	10	13	-
V50	Golf	5	5	8	-	-	-
V43	Terraza exterior	5	5	-	10	-	-
V46	Baloncesto	-	5	4	-	-	5
V59	Spinning	5	-	4	-	-	5
V33	Cascadas	5	5	-	-	-	-
V34	Toboganes	-	-	-	-	-	10
V58	Petanca	-	-	-	-	-	10
V69	Minimarket	5	5	-	-	-	-
V36	Playa artificial	-	-	-	10	-	-
V42	Cafetería	-	-	-	10	-	-
V61	Piscina de bolas	-	5	-	-	-	-
V70	Baño de vapor	5	-	-	-	-	-
V121	Tenis de mesa	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	50	<b>60</b>
V113	Espect. en vivo / Cabaret	<b>84</b>	<b>81</b>	<b>58</b>	50	<b>63</b>	<b>65</b>
V108	Música en directo	<b>63</b>	<b>76</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>75</b>	<b>60</b>
V82	Cena bufet	<b>63</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>90</b>	38	45
V80	Desayuno bufet	<b>63</b>	<b>67</b>	<b>71</b>	<b>90</b>	13	35
V76	Tumbonas	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	50	-	45
V156	Billar	<b>68</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	30	-	40
V128	Masaje	42	43	<b>54</b>	30	50	45
V155	WIFI	21	29	<b>54</b>	<b>90</b>	38	<b>55</b>
V79	Toallas	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>54</b>	10	-	20
V106	Entretenimiento nocturno	21	29	38	50	<b>88</b>	<b>70</b>
V144	Internet	47	48	<b>54</b>	<b>80</b>	-	25
V103	Cocina en vivo	42	43	50	<b>60</b>	13	40
V112	Cartas	47	<b>52</b>	50	40	13	25
V72	Piscina calefactada	37	38	<b>67</b>	40	-	30
V81	Almuerzo bufet	42	38	33	<b>80</b>	13	25
V140	Cunas	<b>53</b>	38	46	40	-	20
V137	Club	16	14	46	50	38	45
V77	Parasoles	37	29	33	10	13	45
V145	Serv. Lavandería	37	33	38	40	-	20
V91	Cenas temáticas	37	38	38	10	-	20
V83	Rest. no fumadores	37	43	42	-	-	10
V84	Restaurante bufet	21	14	21	-	38	<b>60</b>
V123	Deportes de tiro	21	19	21	30	25	25
V93	Comida canaria	21	24	17	10	13	30
V105	Espectáculo diurno	11	14	25	20	25	30
V138	Entret. diurno -niños	21	29	25	20	-	15
V130	Aerobics	16	19	25	20	13	20
V111	TV satélite	26	24	21	20	-	10
V141	Tronas	42	29	4	30	-	5
V133	Dardos	16	5	21	20	-	25
V110	Baile	11	10	21	20	-	20
V125	Actividades de bienestar	11	5	13	20	38	20
V146	Cambio divisa	11	14	25	20	-	10
V151	Recepción 24H	11	5	21	10	-	20
V99	Cena de gala	16	14	13	10	13	5
V134	Ajedrez gigante	11	14	13	20	-	10
V87	Restaurante a la carta	11	10	-	10	13	25
V114	Competiciones	16	10	17	20	-	-
V73	Área nudista	5	10	13	10	-	10
V86	Cena a la carta	-	-	4	-	25	30

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V115 Coctel	5	5	4	10	13	20	9
V153 Servicio habitaciones	-	10	8	10	-	20	9
V102 Grill	5	5	17	20	-	-	8
V148 WIFI zonas comunes	5	14	8	-	-	10	8
V157 Deportes acuáticos	16	5	8	10	-	5	8
V120 Espect.flamenco/folclore	5	5	8	20	-	5	7
V149 Biblioteca	11	5	8	10	-	5	7
V75 Colchonetas	11	10	8	-	-	-	6
V85 Almuerzo a la carta	11	14	4	-	-	-	6
V95 Comida sudamericana	5	5	8	10	-	5	6
V97 Comida oriental	11	5	4	-	-	10	6
V71 Bar de tapas	5	5	13	10	-	-	6
V109 Música grabada	16	10	-	10	-	-	6
V117 <i>Happyhour</i>	11	10	8	-	-	-	6
V131 <i>Aquaerobics</i>	5	-	8	-	13	10	6
V147 Minibar	16	10	4	-	-	-	6
V152 Máquinas recreativas	11	5	8	10	-	-	6
V74 Piscina agua salada	5	5	4	10	-	5	5
V90 Opción vegetariana	-	5	8	10	-	5	5
V94 Comida mexicana	11	5	-	-	-	10	5
V96 Comida italiana	11	5	4	-	-	5	5
V92 Comida española	5	5	-	-	-	10	4
V100 Pizzería	5	5	4	10	-	-	4
V118 Sala de TV	5	5	4	10	-	-	4
V127 Voleyplaya	5	5	4	10	-	-	4
V139 Comida temprana	-	5	8	10	-	-	4
V150 Toallas	5	10	-	-	-	5	4
V88 Buceo	5	5	4	10	-	-	4
V124 <i>Snacks</i>	11	5	-	-	-	-	3
V126 <i>Shuffleboard</i>	5	-	4	10	-	-	3
V143 Fútbolín	5	5	4	-	-	-	3
V154 Prensa	5	5	4	-	-	-	3
V158 Zona fumadores	5	5	4	-	-	-	3
V129 Alquiler DVD	5	5	4	-	-	-	3
V132 Alquiler de bicicletas	5	10	-	-	-	-	3
V78 Cortesía autobús a la playa	-	-	4	-	-	5	2
V89 Desayuno temprano	5	5	-	-	-	-	2
V98 Comida mediterránea	-	-	-	10	-	5	2
V107 Noches temáticas	-	-	4	-	-	5	2
V101 Bocadillos y repostería	5	-	-	-	-	-	1
V104 Rincón del vino	-	-	-	10	-	-	1
V116 Karaoke	5	-	-	-	-	-	1
V119 Bingo	-	-	-	-	-	5	1
V122 Competiciones deportivas	-	5	-	-	-	-	1
V135 Windsurfing	-	-	-	-	-	5	1
V136 Escalada	-	-	-	-	-	5	1
V142 Plataforma vibradora	5	-	-	-	-	-	1
V159 Recomendado TripAdvisor	11	<b>71</b>	<b>96</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>74</b>
V161 Exclusivo Thomson	16	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	50	<b>64</b>
V163 Distinción Platino	42	43	33	40	50	40	40
V160 Medalla de Oro	42	24	21	-	25	10	22
V166 Parejas	5	10	13	30	38	-	12
V162 Premio Travellife	-	5	-	-	-	40	9
V167 Seleccionado	-	-	21	20	-	-	7
V164 Distinción Oro	11	5	-	10	13	5	6
V165 Favorito 3T	-	5	-	-	-	-	1
V172 Cerca playa/mar	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>93</b>
V178 Cerca aeropuerto	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>58</b>	<b>70</b>	50	<b>60</b>	<b>66</b>

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EjS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V175	Cerca comercios	63	57	46	50	50	65	56
V173	Cerca centro	37	38	50	50	25	40	41
V177	Cerca parada autobús	21	24	25	10	13	10	19
V174	Cerca playa arena	16	19	4	10	-	5	10
V176	Cerca golf	-	5	8	-	-	5	4

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: *UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO*

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *SANDRA MORINI MARRERO*

28/04/2017 11:00:41

*UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA*  
En nombre de *ERNESTO PEREDA DE PABLO*

08/05/2017 11:07:05

Figura A1. Gráfica de frecuencia de los atributos según año



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla A35. Frecuencia (%) de atributos según islas<sup>82</sup>

	FU	GC	LZ	TF
V2 TV	100%	100%	96%	91%
V14 Aire acondicionado	93%	90%	78%	62%
V1 Teléfono	86%	90%	74%	71%
V10 Minibar	71%	80%	43%	53%
V16 Secador	57%	40%	78%	42%
V21 Balcón/Terraza	50%	50%	52%	56%
V17 Internet/WIFI	21%	30%	17%	15%
V11 Nevera	36%	-	17%	25%
V15 Ventilador	-	30%	4%	11%
V8 Batas	-	-	22%	4%
V9 Radio	7%	-	4%	5%
V22 Vistas mar	-	-	9%	7%
V19 Cafetera/tetera	-	-	4%	11%
V20 Espejo	14%	-	-	-
V25 Calefacción	-	-	9%	5%
V23 Vistas jardín	-	-	9%	4%
V5 Ducha	-	-	4%	5%
V24 Cuna	-	-	-	9%
V3 Lavabo doble	7%	-	-	-
V12 Caja seguridad	-	-	4%	-
V4 Servicio hab.	-	-	-	4%
V6 Zapatillas	-	-	-	4%
V7 Art. Aseo	-	-	-	4%
V13 Salita	-	-	-	2%
V18 Microondas	-	-	-	2%
<hr/>				
V28 Bar/Rte en piscina	100%	100%	100%	80%
V26 +1 Piscina	100%	80%	83%	93%
V31 Pista de tenis	86%	90%	70%	60%
V44 Gym/Fitness	79%	100%	52%	49%
V56 Sauna	79%	100%	52%	45%
V60 Piscina niños	71%	90%	48%	56%
V64 Peluquería	57%	60%	52%	69%
V63 Zona de Juegos	50%	90%	39%	38%
V27 Solárium	71%	60%	22%	62%
V66 Tienda	36%	90%	35%	49%
V35 Baño de burbujas	57%	50%	30%	29%
V49 Minigolf	21%	70%	61%	9%
V38 Terraza chill out	64%	20%	43%	27%
V39 Piano bar	36%	50%	35%	18%
V67 Spa	71%	-	22%	33%
V29 Bar	43%	20%	17%	44%
V57 Centro de belleza	14%	50%	22%	27%
V68 Aire acondicionado	50%	30%	13%	15%
V47 Squash	21%	20%	26%	38%
V32 Restaurante	21%	20%	35%	27%
V37 Jardines	36%	20%	13%	16%
V65 Centro de Bienestar	-	40%	22%	16%
V30 Lounge area	14%	10%	9%	35%
V51 Waterpolo	50%	-	4%	9%

<sup>82</sup> Agrupados por cesta y ordenados descendientemente según frecuencia media total.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		FU	GC	LZ	TF
V55	Voleibol	29%	10%	17%	5%
V52	Bolos	-	20%	17%	15%
V40	Discoteca	14%	-	9%	15%
V53	Baño turco	7%	-	17%	13%
V54	Fútbol	21%	-	4%	7%
V43	Terraza exterior	-	30%	-	-
V62	Minidisco	-	-	17%	7%
V33	Cascadas	-	20%	-	-
V45	Pistas Multideporte	-	10%	-	9%
V48	Bádminton	-	-	-	11%
V36	Playa artificial	-	10%	-	-
V41	Mini-casino	-	-	-	7%
V50	Golf	-	-	-	7%
V34	Toboganes	-	-	4%	2%
V69	Minimarket	-	-	4%	2%
V46	Baloncesto	-	-	-	5%
V59	Spinning	-	-	-	5%
V42	Cafetería	-	-	4%	-
V58	Petanca	-	-	-	4%
V61	Piscina de bolas	-	-	-	2%
V70	Baño de vapor	-	-	-	2%
V121	Tenis de mesa	<b>79%</b>	<b>90%</b>	<b>61%</b>	<b>78%</b>
V113	Espect. en vivo / Cabaret	<b>79%</b>	<b>80%</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>
V82	Cena bufet	<b>86%</b>	<b>90%</b>	30%	<b>64%</b>
V108	Música en directo	21%	<b>100%</b>	<b>74%</b>	<b>65%</b>
V80	Desayuno bufet	<b>71%</b>	<b>90%</b>	35%	<b>60%</b>
V76	Tumbonas	<b>86%</b>	50%	30%	<b>60%</b>
V156	Billar	36%	<b>80%</b>	43%	47%
V79	Toallas	50%	50%	<b>57%</b>	36%
V144	Internet	43%	<b>70%</b>	35%	44%
V128	Masaje	36%	40%	39%	<b>51%</b>
V106	Entretenimiento nocturno	36%	20%	<b>70%</b>	40%
V155	WIFI	50%	30%	26%	<b>55%</b>
V140	Cunas	50%	40%	30%	35%
V103	Cocina en vivo	14%	50%	39%	<b>51%</b>
V81	Almuerzo bufet	50%	40%	26%	38%
V72	Piscina calefactada	36%	40%	17%	<b>51%</b>
V137	Club	<b>64%</b>	20%	26%	31%
V112	Cartas	<b>57%</b>	-	30%	49%
V91	Cenas temáticas	29%	<b>60%</b>	17%	27%
V83	Rest. No fumadores	43%	50%	9%	27%
V145	Serv. Lavandería	43%	20%	30%	29%
V77	Parasoles	29%	40%	13%	38%
V138	Entret. diurno -niños	50%	40%	-	18%
V84	Restaurante bufet	21%	10%	<b>52%</b>	20%
V123	Deportes de tiro	21%	40%	17%	22%
V111	TV satélite	29%	10%	39%	9%
V146	Cambio divisa	50%	10%	4%	11%
V141	Tronas	21%	20%	9%	22%
V130	Aerobics	21%	-	26%	20%
V134	Ajedrez gigante	-	40%	13%	9%
V93	Comida canaria	-	10%	26%	25%
V133	Dardos	21%	-	22%	15%
V110	Baile	29%	10%	-	18%
V105	Espectáculo diurno	7%	-	17%	29%
V151	Recepción 24H	36%	-	4%	13%
V148	WIFI zonas comunes	21%	10%	17%	-
V125	Actividades de bienestar	14%	-	17%	16%
V157	Deportes acuáticos	14%	10%	22%	-
V99	Cena de gala	-	-	39%	5%

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EjS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

		FU	GC	LZ	TF
V75	Colchonetas	-	30%	9%	2%
V73	Área nudista	29%	-	4%	7%
V86	Cena a la carta	-	10%	17%	7%
V85	Almuerzo a la carta	7%	20%	-	5%
V152	Máquinas recreativas	14%	-	13%	2%
V100	Pizzería	29%	-	-	-
V87	Restaurante a la carta	7%	-	4%	16%
V153	Servicio habitaciones	-	-	17%	9%
V127	Voleyplaya	21%	-	4%	-
V132	Alquiler de bicicletas	21%	-	4%	-
V102	Grill	14%	-	-	11%
V129	Alquiler DVD	-	20%	4%	-
V147	Minibar	14%	-	4%	5%
V120	Espect.flamenco/folclore	14%	-	-	9%
V149	Biblioteca	7%	-	9%	7%
V90	Opción vegetariana	-	10%	9%	4%
V115	Coctel	7%	-	-	15%
V124	Snacks	21%	-	-	-
V97	Comida oriental	-	-	17%	4%
V114	Competiciones	-	-	-	20%
V109	Música grabada	-	-	13%	5%
V117	Happyhour	-	-	13%	5%
V94	Comida mexicana	-	10%	-	7%
V96	Comida italiana	-	-	13%	4%
V71	Bar de tapas	7%	-	-	9%
V88	Buceo	14%	-	-	2%
V131	Aquaerobics	-	-	9%	7%
V139	Comida temprana	-	10%	-	5%
V150	Toallas	-	-	13%	2%
V78	Cortesía autobús a la playa	14%	-	-	-
V107	Noches temáticas	14%	-	-	-
V95	Comida sudamericana	-	-	-	11%
V104	Rincón del vino	-	10%	-	-
V74	Piscina agua salada	-	-	-	9%
V98	Comida mediterránea	-	-	9%	-
V92	Comida española	-	-	-	7%
V118	Sala de TV	-	-	-	7%
V126	Shuffleboard	-	-	-	5%
V143	Fútbol	-	-	-	5%
V154	Prensa	-	-	-	5%
V158	Zona fumadores	-	-	-	5%
V135	Windsurfing	-	-	4%	-
V89	Desayuno temprano	-	-	-	4%
V101	Bocadillos y repostería	-	-	-	2%
V116	Karaoke	-	-	-	2%
V119	Bingo	-	-	-	2%
V122	Competiciones deportivas	-	-	-	2%
V136	Escalada	-	-	-	2%
V142	Plataforma vibradora	-	-	-	2%
V159	Recomendado TripAdvisor	79%	80%	65%	75%
V161	Exclusivo Thomson	64%	80%	61%	62%
V163	Distinción Platino	64%	80%	22%	35%
V160	Medalla de Oro	36%	30%	26%	15%
V166	Parejas	-	-	17%	15%
V162	Premio Travellife	7%	-	17%	7%
V167	Seleccionado	14%	10%	-	7%
V164	Distinción Oro	-	-	22%	2%
V165	Favorito 3T	-	-	-	2%

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

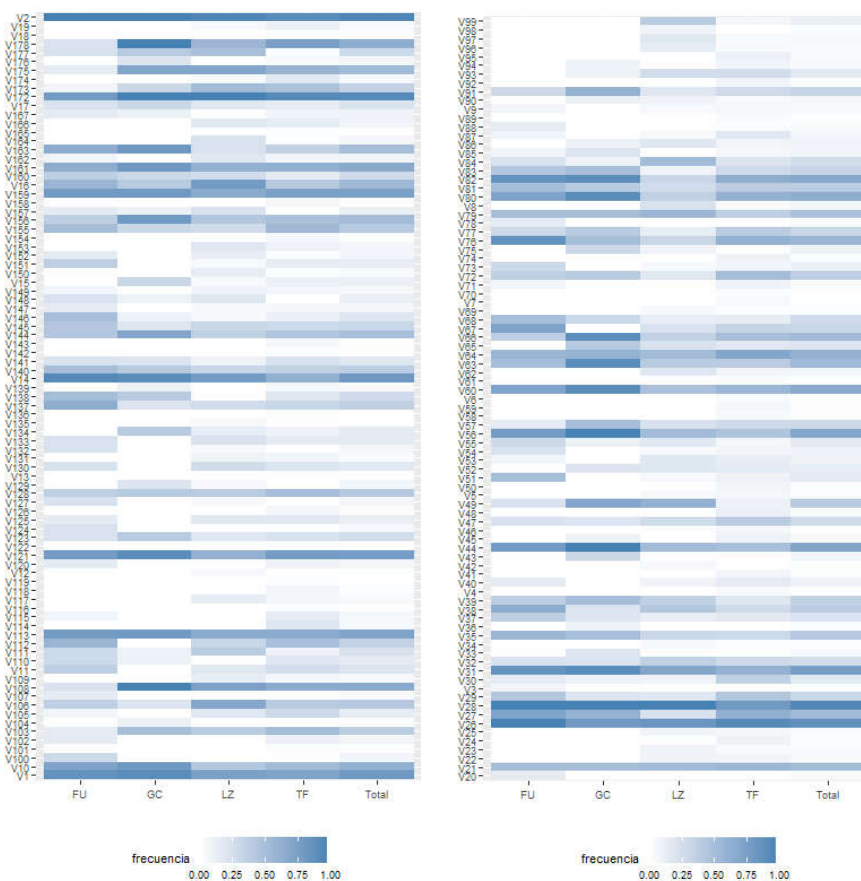
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		<b>FU</b>	<b>GC</b>	<b>LZ</b>	<b>TF</b>
V172	Cerca playa/mar	<b>79%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>93%</b>
V178	Cerca aeropuerto	21%	<b>100%</b>	<b>57%</b>	<b>75%</b>
V175	Cerca comercios	14%	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>58%</b>
V173	Cerca centro	7%	30%	<b>52%</b>	47%
V177	Cerca parada autobús	21%	40%	48%	2%
V176	Cerca golf	-	20%	-	4%
V174	Cerca playa arena	-	-	4%	16%

Elaboración propia

**Figura A2. Gráfica de frecuencia de los atributos según islas**



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05



Tabla A36. Frecuencia (%) de atributos según zonas turísticas<sup>83</sup>

		FU1	FU2	FU3	GC1	LZ1	LZ2	LZ3 <sup>84</sup>	TF1	TF2	TF3
V2	TV	100	100	100	100	100	93	100	93	80	100
V1	Teléfono	71	100	100	90	75	71	100	66	80	100
V14	Aire acondicionado	100	100	75	90	75	79	100	73	20	50
V21	Balcón/Terraza	43	-	100	50	88	29	100	66	-	100
V16	Secador	57	33	75	40	75	79	100	49	30	-
V10	Minibar	100	100	-	80	13	64	-	54	40	75
V11	Nevera	-	33	100	-	38	-	100	24	20	50
V17	Internet/WIFI	14	33	25	30	13	21	-	17	-	25
V5	Ducha	-	-	-	-	-	-	100	5	-	25
V25	Calefacción	-	-	-	-	13	-	100	7	-	-
V15	Ventilador	-	-	-	30	13	-	-	15	-	-
V22	Vistas mar	-	-	-	-	13	7	-	5	20	-
V19	Cafetera/tetera	-	-	-	-	13	-	-	10	20	-
V8	Batas	-	-	-	-	-	36	-	5	-	-
V9	Radio	-	-	25	-	-	7	-	7	-	-
V23	Vistas jardín	-	-	-	-	-	14	-	-	20	-
V20	Espejo	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V24	Cuna	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-
V3	Lavabo doble	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V12	Caja seguridad	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-
V4	Servicio hab.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
V6	Zapatillas	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
V7	Art. Aseo	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
V13	Salita	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V18	Microondas	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V28	Bar/Rte en piscina	100	100	100	100	100	100	100	88	60	50
V26	+1 Piscina	100	100	100	80	100	71	100	100	80	50
V31	Pista de tenis	100	67	75	90	75	64	100	63	60	25
V44	Gym/Fitness	71	67	100	100	13	71	100	44	70	50
V60	Piscina niños	43	100	100	90	13	64	100	63	30	50
V56	Sauna	100	33	75	100	13	71	100	44	50	50
V35	Baño de burbujas	71	100	-	50	13	36	100	10	80	100
V63	Zona de Juegos	-	100	100	90	13	50	100	46	10	25
V64	Peluquería	71	-	75	60	50	57	-	68	80	50
V27	Solárium	57	100	75	60	13	29	-	73	-	100
V38	Terraza chill out	71	67	50	20	-	64	100	27	20	50
V67	Spa	100	100	-	-	-	36	-	20	100	-
V66	Tienda	71	-	-	90	-	57	-	54	40	25
V29	Bar	29	33	75	20	-	29	-	44	40	50
V47	Squash	-	100	-	20	75	-	-	37	50	25
V32	Restaurante	43	-	-	20	13	43	100	29	20	25
V49	Minigolf	-	100	-	70	13	93	-	12	-	-
V30	Lounge area	-	33	25	10	13	7	-	32	30	75
V39	Piano bar	71	-	-	50	13	50	-	20	20	-
V51	Waterpolo	-	100	100	-	-	7	-	12	-	-
V68	Aire acondicionado	43	-	100	30	-	21	-	20	-	-
V37	Jardines	57	-	25	20	-	21	-	15	-	75
V57	Centro de belleza	29	-	-	50	38	14	-	29	30	-
V55	Voleibol	-	-	100	10	-	29	-	7	-	-
V65	Centro de Bienestar	-	-	-	40	63	-	-	22	-	-
V54	Fútbol	-	100	-	-	13	-	-	10	-	-
V53	Baño turco	-	33	-	-	-	29	-	12	20	-

<sup>83</sup> Agrupados por cesta y ordenados descendientemente según frecuencia total en todo el periodo.

<sup>84</sup> Sólo hay un establecimiento en la zona LZ3.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		FU1	FU2	FU3	GC1	LZ1	LZ2	LZ3 <sup>84</sup>	TF1	TF2	TF3
V52	Bolos	-	-	-	20	-	29	-	20	-	-
V40	Discoteca	29	-	-	-	-	14	-	20	-	-
V48	Bádminton	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-
V45	Pistas Multideporte	-	-	-	10	-	-	-	5	30	-
V62	Minidisco	-	-	-	-	-	29	-	10	-	-
V50	Golf	-	-	-	-	-	-	-	7	-	25
V43	Terraza exterior	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
V33	Cascadas	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
V69	Minimarket	-	-	-	-	13	-	-	2	-	-
V36	Playa artificial	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
V41	Mini-casino	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
V34	Toboganes	-	-	-	-	-	7	-	2	-	-
V46	Baloncesto	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
V59	Spinning	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
V42	Cafetería	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-
V58	Petanca	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
V61	Piscina de bolas	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V70	Baño de vapor	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V113	Espect. en vivo / Cabaret	86	100	50	80	75	57	100	61	80	75
V121	Tenis de mesa	100	-	100	90	63	57	100	80	70	75
V76	Tumbonas	71	100	100	50	75	-	100	56	70	75
V108	Música en directo	43	-	-	100	88	64	100	63	80	50
V82	Cena bufet	100	33	100	90	63	14	-	66	60	50
V80	Desayuno bufet	71	33	100	90	63	21	-	61	60	50
V156	Billar	29	100	-	80	-	64	100	46	50	50
V144	Internet	43	100	-	70	63	21	-	39	50	75
V72	Piscina calefactada	43	67	-	40	13	14	100	51	40	75
V103	Cocina en vivo	-	67	-	50	-	57	100	49	60	50
V106	Entretenimiento nocturno	57	-	25	20	88	64	-	32	60	75
V79	Toallas	57	-	75	50	63	57	-	41	-	75
V137	Club	71	67	50	20	-	36	100	32	40	-
V81	Almuerzo bufet	29	33	100	40	63	7	-	34	60	25
V145	Serv. Lavandería	-	67	100	20	50	21	-	24	30	75
V155	Wifi	71	33	25	30	25	29	-	54	60	50
V112	Cartas	43	33	100	-	13	43	-	59	-	75
V140	Cunas	-	100	100	40	-	50	-	44	-	25
V128	Masaje	71	-	-	40	-	64	-	46	70	50
V77	Parasoles	57	-	-	40	25	-	100	44	10	50
V84	Restaurante bufet	14	67	-	10	38	57	100	24	10	-
V83	Rest. No fumadores	43	-	75	50	-	14	-	29	-	75
V133	Dardos	-	100	-	-	50	-	100	20	-	-
V138	Entret. diurno -niños	43	-	100	40	-	-	-	15	40	-
V146	Cambio divisa	-	100	100	10	13	-	-	15	-	-
V110	Baile	-	-	100	10	-	-	-	7	40	75
V91	Cenas temáticas	43	-	25	60	50	-	-	37	-	-
V111	TV satélite	-	-	100	10	63	29	-	12	-	-
V93	Comida canaria	-	-	-	10	25	21	100	27	30	-
V151	Recepción 24H	29	100	-	-	13	-	-	12	-	50
V123	Deportes de tiro	-	100	-	40	-	29	-	29	-	-
V130	Aerobics	-	100	-	-	-	43	-	20	30	-
V105	Espectáculo diurno	-	-	25	-	38	7	-	24	40	50
V73	Área nudista	-	-	100	-	-	7	-	5	-	50
V141	Tronas	-	67	25	20	-	14	-	29	-	-
V157	Deportes acuáticos	-	67	-	10	63	-	-	-	-	-
V99	Cena de gala	-	-	-	-	75	21	-	-	30	-
V150	Toallas	-	-	-	-	13	7	100	2	-	-
V148	WIFI zonas comunes	-	-	75	10	-	29	-	-	-	-
V127	Vóley playa	-	100	-	-	13	-	-	-	-	-
V102	Grill	-	67	-	-	-	-	-	5	40	-
V98	Comida mediterránea	-	-	-	-	-	7	100	-	-	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	FU1	FU2	FU3	GC1	LZ1	LZ2	LZ3 <sup>84</sup>	TF1	TF2	TF3
V132 Alquiler de bicicletas	-	100	-	-	-	7	-	-	-	-
V100 Pizzería	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
V124 Snacks	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
V134 Ajedrez gigante	-	-	-	40	-	21	-	10	-	25
V120 Espect.flamenco/folclore	-	-	50	-	-	-	-	2	40	-
V153 Servicio habitaciones	-	-	-	-	13	21	-	7	-	50
V152 Máquinas recreativas	-	67	-	-	-	21	-	2	-	-
V125 Actividades de bienestar	29	-	-	-	25	14	-	22	-	-
V149 Biblioteca	-	33	-	-	13	7	-	7	-	25
V147 Minibar	-	67	-	-	-	7	-	7	-	-
V114 Competiciones	-	-	-	-	-	-	-	15	40	25
V71 Bar de tapas	14	-	-	-	-	-	-	-	40	25
V87 Restaurante a la carta	14	-	-	-	13	-	-	12	40	-
V86 Cena a la carta	-	-	-	10	13	21	-	7	10	-
V75 Colchonetas	-	-	-	30	-	14	-	2	-	-
V109 Música grabada	-	-	-	-	38	-	-	7	-	-
V74 Piscina agua salada	-	-	-	-	-	-	-	2	40	-
V85 Almuerzo a la carta	14	-	-	20	-	-	-	7	-	-
V90 Opción vegetariana	-	-	-	10	25	-	-	5	-	-
V131 Aquaerobics	-	-	-	-	25	-	-	10	-	-
V115 Coctel	14	-	-	-	-	-	-	20	-	-
V97 Comida oriental	-	-	-	-	-	29	-	5	-	-
V88 Buceo	29	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V126 Shuffleboard	-	-	-	-	-	-	-	5	-	25
V117 Happyhour	-	-	-	-	-	21	-	7	-	-
V78 Cortesía autobús a la playa	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V107 Noches temáticas	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V129 Alquiler DVD	-	-	-	20	-	7	-	-	-	-
V96 Comida italiana	-	-	-	-	-	21	-	5	-	-
V94 Comida mexicana	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-
V139 Comida temprana	-	-	-	10	-	-	-	7	-	-
V95 Comida sudamericana	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
V135 Windsurfing	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-
V104 Rincón del vino	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
V92 Comida española	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
V118 Sala de TV	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
V143 Fútbolín	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
V154 Prensa	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
V158 Zona fumadores	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
V89 Desayuno temprano	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
V101 Bocadillos y repostería	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V116 Karaoke	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V119 Bingo	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V122 Competiciones deportivas	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V136 Escalada	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V142 Plataforma vibradora	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V159 Recomendado TripAdvisor	86	67	75	80	63	64	100	76	60	100
V161 Exclusivo Thomson	57	67	75	80	63	64	-	59	80	50
V163 Distinción Platino	71	-	100	80	-	36	-	46	-	-
V160 Medalla de Oro	57	33	-	30	25	29	-	17	10	-
V167 Seleccionado	-	67	-	10	-	-	-	-	20	50
V164 Distinción Oro	-	-	-	-	63	-	-	-	10	-
V162 Premio Travellife	14	-	-	-	25	14	-	7	10	-
V166 Parejas	-	-	-	-	-	29	-	12	30	-
V165 Favorito 3T	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
V172 Cerca playa/mar	100	67	50	100	100	100	100	98	100	25
V178 Cerca aeropuerto	-	100	-	100	88	36	100	100	-	-
V175 Cerca comercios	-	67	-	70	88	64	-	76	10	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		FU1	FU2	FU3	GC1	LZ1	LZ2	LZ3 <sup>84</sup>	TF1	TF2	TF3
V173	Cerca centro	-	33	-	30	75	43	-	41	50	100
V177	Cerca parada autobús	-	-	75	40	88	29	-	-	-	25
V174	Cerca playa arena	-	-	-	-	-	7	-	10	50	-
V176	Cerca golf	-	-	-	20	-	-	-	5	-	-

Elaboración propia

Figura A3. Gráfica de frecuencia de los atributos según zonas turísticas



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Tabla A37. Frecuencia (%) de atributos según diferencia de categoría<sup>85</sup>

		-0.5	0	0.5	1
V2	TV	100	96	86	97
V1	Teléfono	100	77	64	81
V14	Aire acondicionado	100	68	68	81
V10	Minibar	100	49	41	74
V16	Secador	100	49	50	55
V21	Balcón/Terraza	100	64	36	48
V9	Radio	100	4	5	-
V25	Calefacción	100	6	-	-
V11	Nevera	-	28	23	16
V17	Internet/WIFI	-	15	23	19
V15	Ventilador	-	2	-	29
V8	Batas	-	-	23	6
V19	Cafetera/tetera	-	6	18	-
V22	Vistas mar	-	6	14	-
V23	Vistas jardín	-	-	18	-
V24	Cuna	-	9	5	-
V5	Ducha	-	9	-	-
V6	Zapatillas	-	-	-	6
V7	Art. Aseo	-	-	-	6
V13	Salita	-	-	5	-
V18	Microondas	-	-	5	-
V4	Servicio hab.	-	4	-	-
V20	Espejo	-	4	-	-
V3	Lavabo doble	-	2	-	-
V12	Caja seguridad	-	2	-	-
V26	+1 Piscina	100	83	100	94
V28	Bar/Rte en piscina	100	85	91	94
V31	Pista de tenis	100	57	68	84
V56	Sauna	100	32	68	84
V64	Peluquería	100	66	55	61
V60	Piscina niños	100	51	55	74
V44	Gym/Fitness	100	53	55	68
V63	Zona de Juegos	100	34	45	58
V66	Tienda	100	45	27	65
V49	Minigolf	100	17	59	19
V29	Bar	100	51	23	16
V27	Solárium	-	55	36	68
V40	Discoteca	100	17	9	-
V54	Fútbol	100	6	14	-
V38	Terraza chill out	-	28	45	42
V35	Baño de burbujas	-	32	45	35
V67	Spa	-	32	59	16
V46	Baloncesto	100	2	-	-
V47	Squash	-	34	36	26
V39	Piano bar	-	13	41	42
V32	Restaurante	-	32	32	19
V57	Centro de belleza	-	32	14	29
V68	Aire acondicionado	-	13	23	32
V30	Lounge area	-	36	14	13
V37	Jardines	-	11	18	32
V65	Centro de Bienestar	-	17	-	32
V53	Baño turco	-	11	32	-
V51	Waterpolo	-	13	23	6

<sup>85</sup> Agrupados por cesta y ordenados descendientemente según frecuencia total en todo el periodo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

		-0.5	0	0.5	1
V52	Bolos	-	23	5	6
V55	Voleibol	-	17	9	6
V48	Bádminton	-	4	18	-
V62	Minidisco	-	17	-	-
V45	Pistas Multideporte	-	11	-	3
V50	Golf	-	2	-	10
V59	Spinning	-	2	9	-
V43	Terraza exterior	-	-	-	10
V41	Mini-casino	-	9	-	-
V69	Minimarket	-	2	5	-
V33	Cascadas	-	-	-	6
V42	Cafetería	-	-	5	-
V70	Baño de vapor	-	-	5	-
V34	Toboganes	-	4	-	-
V58	Petanca	-	4	-	-
V36	Playa artificial	-	-	-	3
V61	Piscina de bolas	-	2	-	-
<hr/>					
V121	Tenis de mesa	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>94</b>
V113	Espect. en vivo / Cabaret	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>77</b>
V82	Cena bufet	<b>100</b>	<b>60</b>	36	<b>81</b>
V80	Desayuno bufet	<b>100</b>	<b>60</b>	41	<b>68</b>
V128	Masaje	<b>100</b>	43	<b>59</b>	35
V144	Internet	<b>100</b>	43	41	45
V155	WIFI	<b>100</b>	<b>51</b>	41	35
V106	Entretenimiento nocturno	<b>100</b>	<b>55</b>	50	19
V112	Cartas	<b>100</b>	49	41	26
V140	Cunas	<b>100</b>	30	45	35
V108	Música en directo	-	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>87</b>
V81	Almuerzo bufet	<b>100</b>	<b>51</b>	27	19
V137	Club	<b>100</b>	36	32	26
V145	Serv. Lavandería	<b>100</b>	34	41	13
V83	Rest. No fumadores	<b>100</b>	11	14	<b>58</b>
V91	Cenas temáticas	<b>100</b>	21	14	45
V72	Piscina calefactada	50	43	32	42
V76	Tumbonas	-	<b>60</b>	32	<b>71</b>
V141	Tronas	<b>100</b>	11	27	19
V138	Entret. diurno -niños	<b>100</b>	17	9	29
V130	Aerobics	<b>100</b>	26	27	-
V156	Billar	-	49	50	48
V105	Espectáculo diurno	<b>100</b>	36	9	-
V146	Cambio divisa	<b>100</b>	11	27	6
V151	Recepción 24H	<b>100</b>	13	23	-
V79	Toallas	-	40	27	<b>65</b>
V103	Cocina en vivo	-	49	45	35
V149	Biblioteca	<b>100</b>	6	9	-
V158	Zona fumadores	<b>100</b>	-	5	-
V133	Dardos	50	21	23	-
V77	Parasoles	-	30	9	<b>52</b>
V84	Restaurante bufet	-	36	36	6
V73	Área nudista	50	6	14	6
V123	Deportes de tiro	-	28	32	10
V131	Aquaerobics	50	6	9	-
V93	Comida canaria	-	30	9	16
V111	TV satélite	-	26	9	16
V125	Actividades de bienestar	-	21	18	3
V134	Ajedrez gigante	-	2	14	26
V110	Baile	-	23	9	6
V99	Cena de gala	-	17	18	-
V87	Restaurante a la carta	-	17	14	-
V114	Competiciones	-	19	9	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

	-0.5	0	0.5	1
V148 WIFI zonas comunes	-	4	14	10
V86 Cena a la carta	-	11	14	3
V153 Servicio habitaciones	-	13	14	-
V115 Coctel	-	6	-	19
V152 Máquinas recreativas	-	2	23	-
V102 Grill	-	11	9	3
V157 Deportes acuáticos	-	11	9	3
V120 Espect.flamenco/folclore	-	9	9	3
V147 Minibar	-	6	14	-
V85 Almuerzo a la carta	-	2	5	13
V132 Alquiler de bicicletas	-	-	18	-
V75 Colchonetas	-	4	-	13
V109 Música grabada	-	9	5	3
V127 Vóley playa	-	2	14	-
V100 Pizzería	-	-	9	6
V74 Piscina agua salada	-	6	9	-
V95 Comida sudamericana	-	9	-	6
V94 Comida mexicana	-	4	-	10
V71 Bar de tapas	-	11	-	3
V124 Snacks	-	-	14	-
V90 Opción vegetariana	-	9	5	-
V97 Comida oriental	-	13	-	-
V117 Happyhour	-	13	-	-
V129 Alquiler DVD	-	-	5	6
V92 Comida española	-	6	5	-
V150 Toallas	-	6	5	-
V96 Comida italiana	-	11	-	-
V143 Fútbolín	-	-	-	10
V154 Prensa	-	-	-	10
V88 Buceo	-	2	-	6
V126 Shuffleboard	-	2	-	6
V118 Sala de TV	-	9	-	-
V139 Comida temprana	-	9	-	-
V98 Comida mediterránea	-	2	5	-
V142 Plataforma vibradora	-	-	5	-
V78 Cortesía autobús a la playa	-	4	-	-
V89 Desayuno temprano	-	4	-	-
V107 Noches temáticas	-	4	-	-
V104 Rincón del vino	-	-	-	3
V101 Bocadillos y repostería	-	2	-	-
V116 Karaoke	-	2	-	-
V119 Bingo	-	2	-	-
V122 Competiciones deportivas	-	2	-	-
V135 Windsurfing	-	2	-	-
V136 Escalada	-	2	-	-
<hr/>				
V159 Recomendado TripAdvisor	50	72	77	74
V161 Exclusivo Thomson	-	49	82	77
V163 Distinción Platino	-	15	41	81
V160 Medalla de Oro	-	11	27	35
V166 Parejas	-	11	32	-
V162 Premio Travellife	-	6	14	10
V167 Seleccionado	-	11	9	-
V164 Distinción Oro	-	13	-	-
V165 Favorito 3T	-	2	-	-
<hr/>				
V172 Cerca playa/mar	100	94	91	94
V178 Cerca aeropuerto	100	70	36	77
V175 Cerca comercios	50	49	50	71
V173 Cerca centro	100	62	23	19

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	-0.5	0	0.5	1
V177 Cerca parada autobús	-	28	5	16
V174 Cerca playa arena	-	13	9	6
V176 Cerca golf	-	4	-	6

Elaboración propia

**Figura A4. Gráfica de frecuencia de los atributos según diferencia de categoría**



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

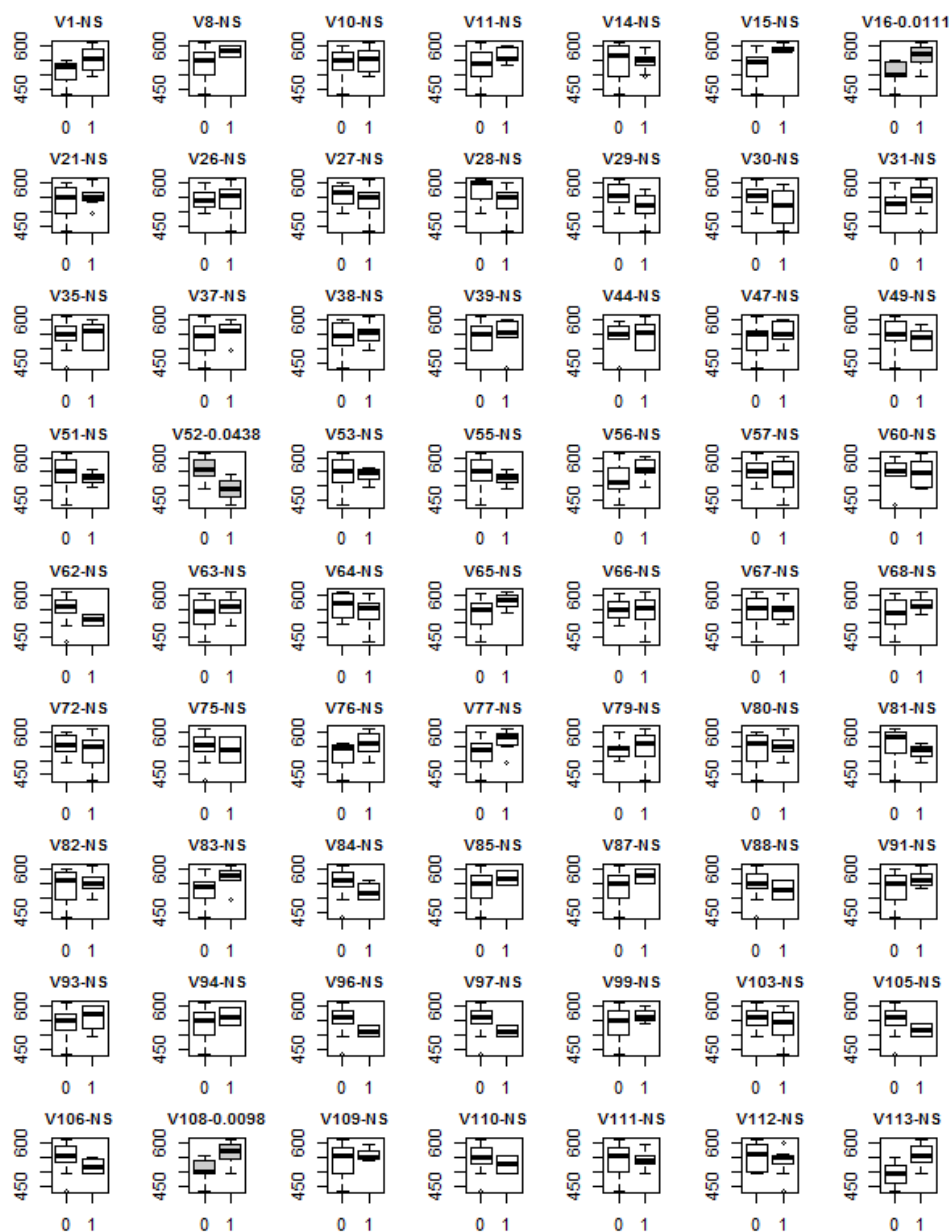
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Figura A5. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2011<sup>86</sup>

<sup>86</sup> NS después del código de la variable indica que no existen diferencias significativas en la distribución en precios de ambos grupos (presencia y ausencia del atributo) según el test de Wilcoxon. Cuando se rechaza la hipótesis nula se indica el p-valor y se sombrea las cajas. Sólo se realiza el contraste cuando al menos dos establecimientos poseen el atributo y al menos dos establecimientos no poseen el atributo.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

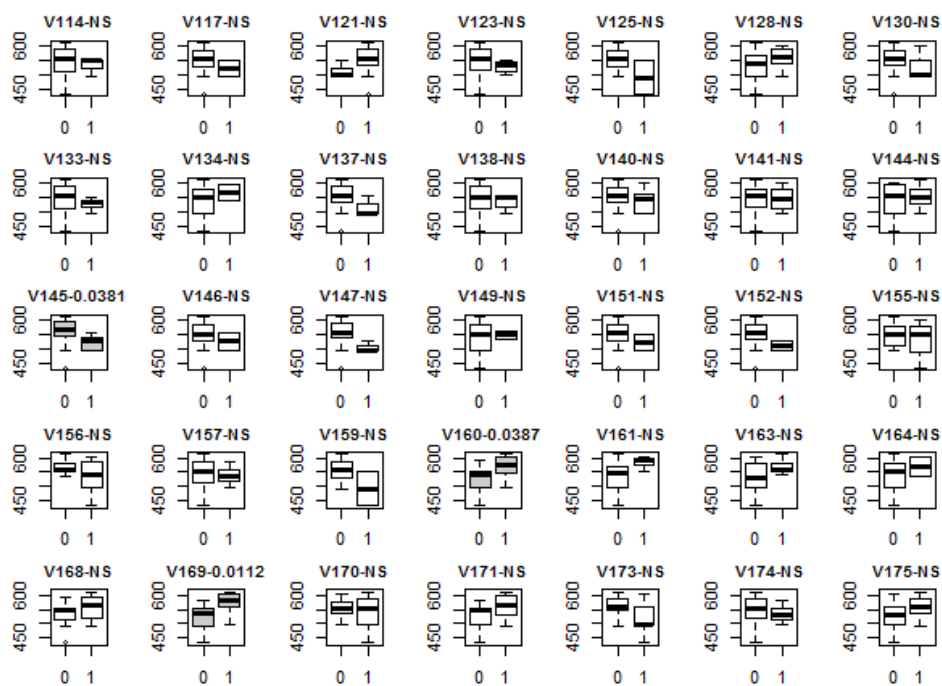
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A5



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

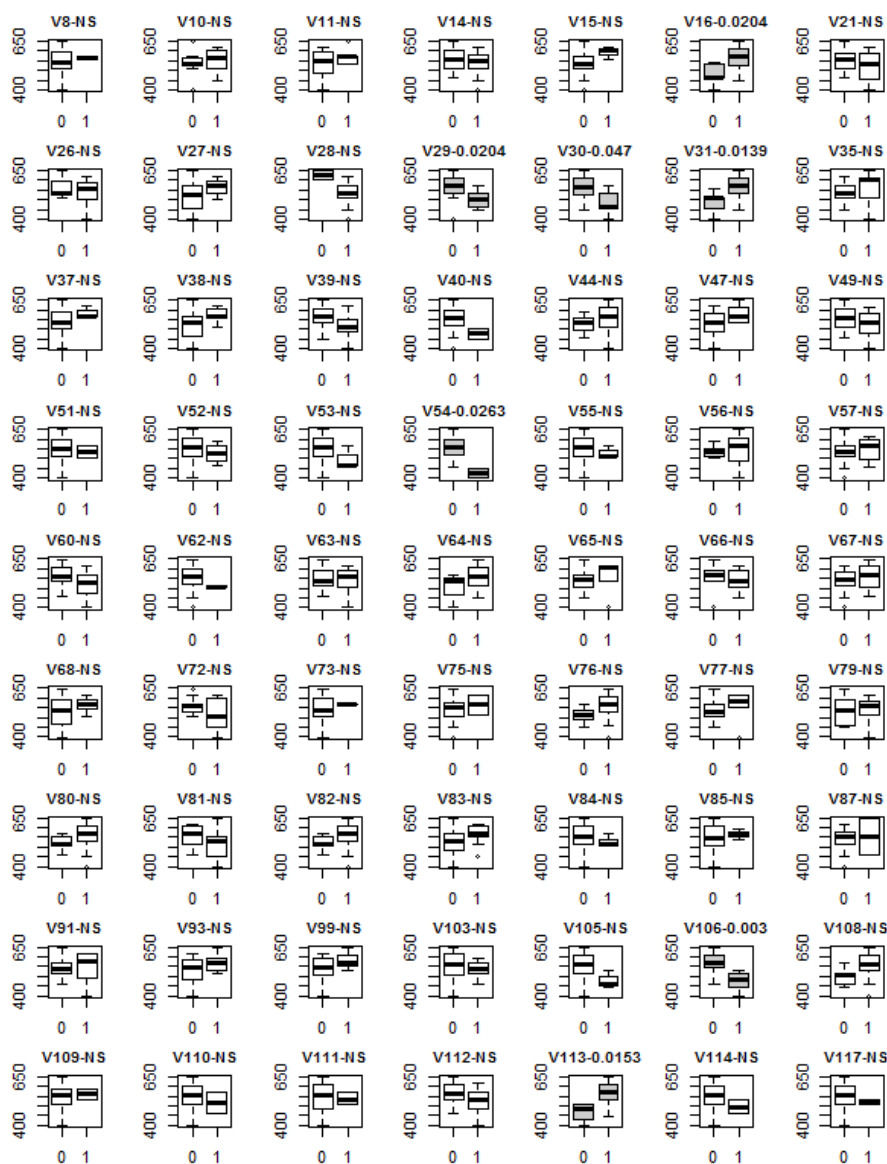
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura A6. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2012



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

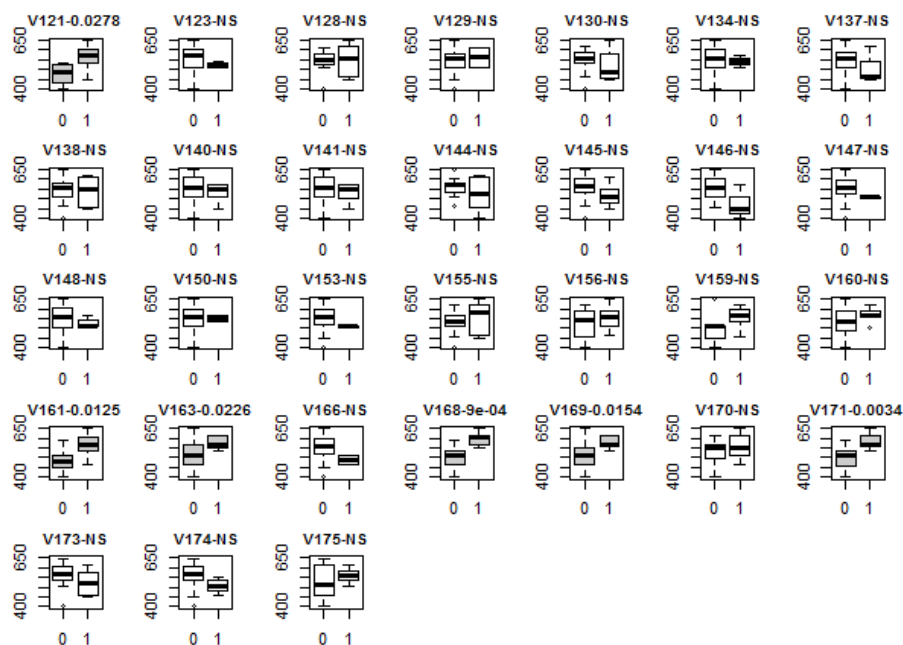
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A6



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

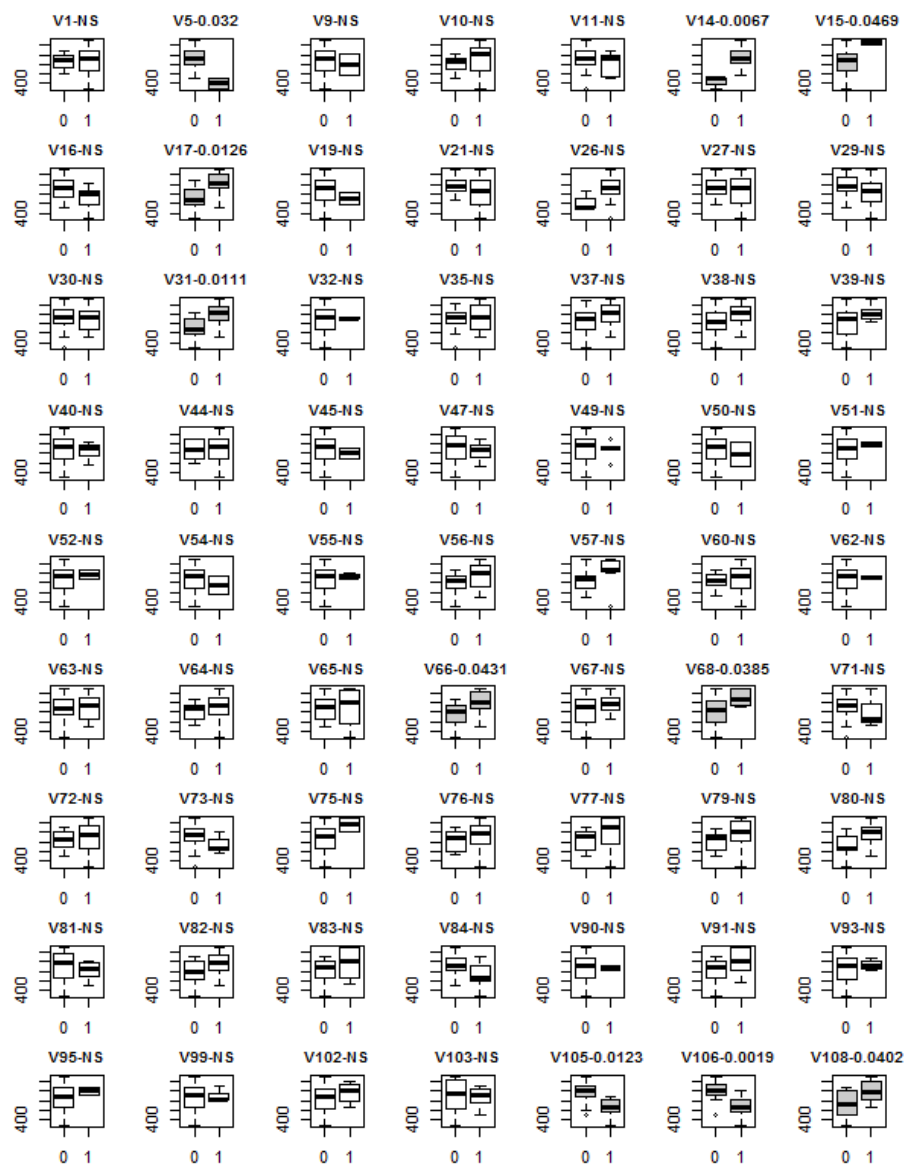
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura A7. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2013



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

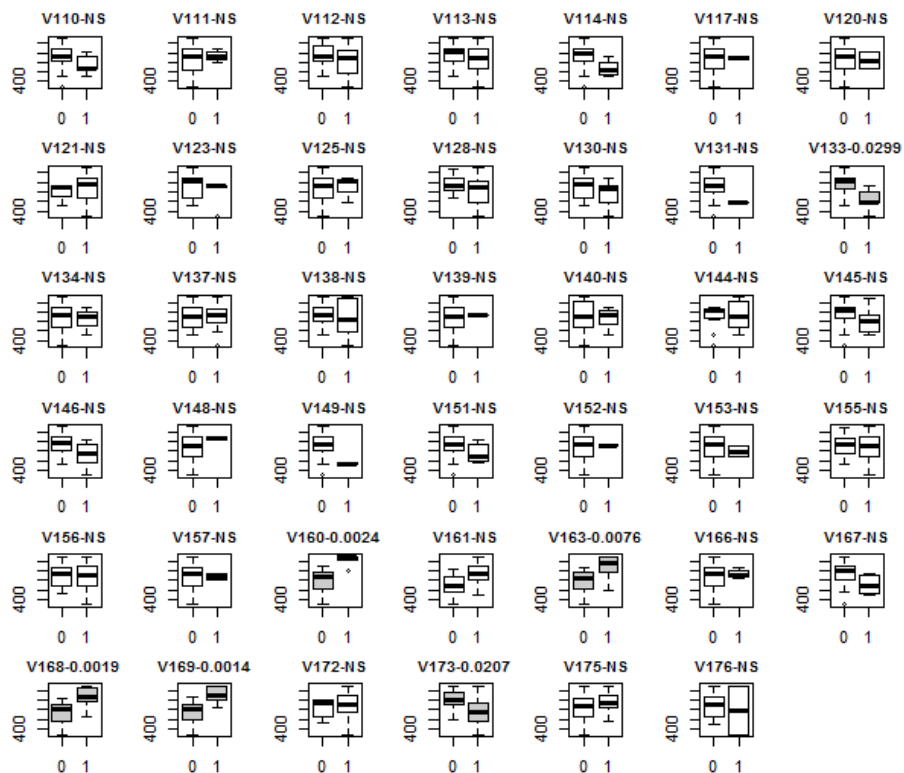
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A7



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

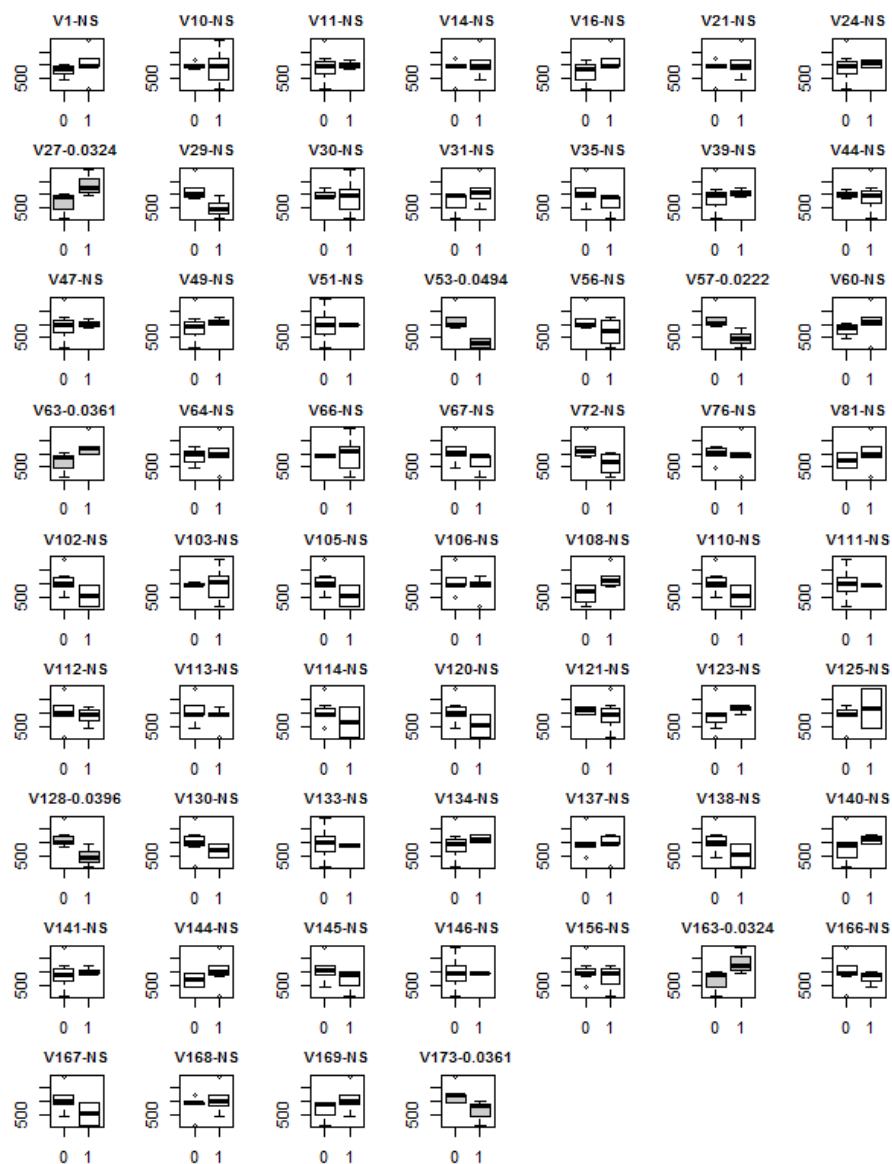
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura A8. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2014



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

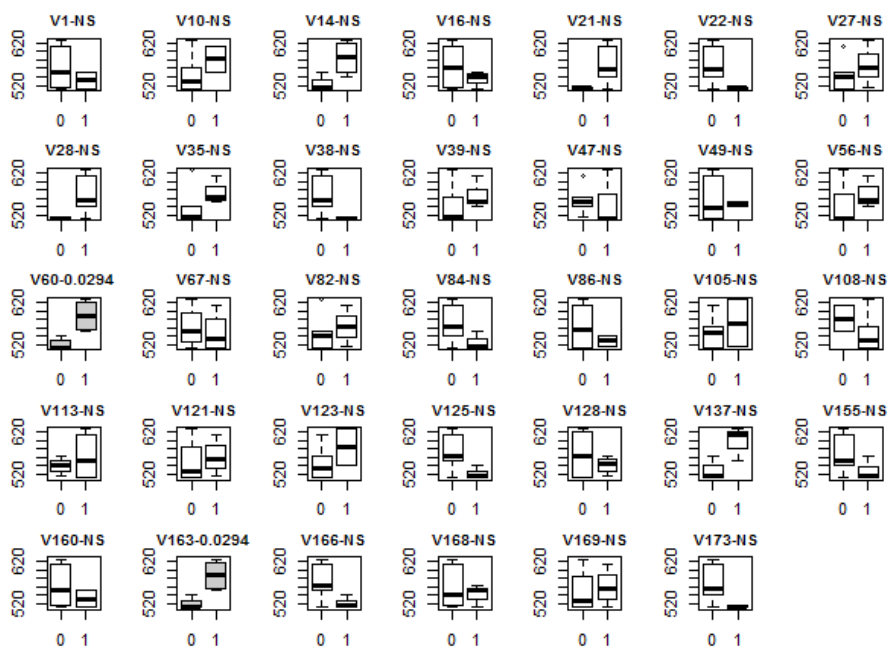
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura A9. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2015



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

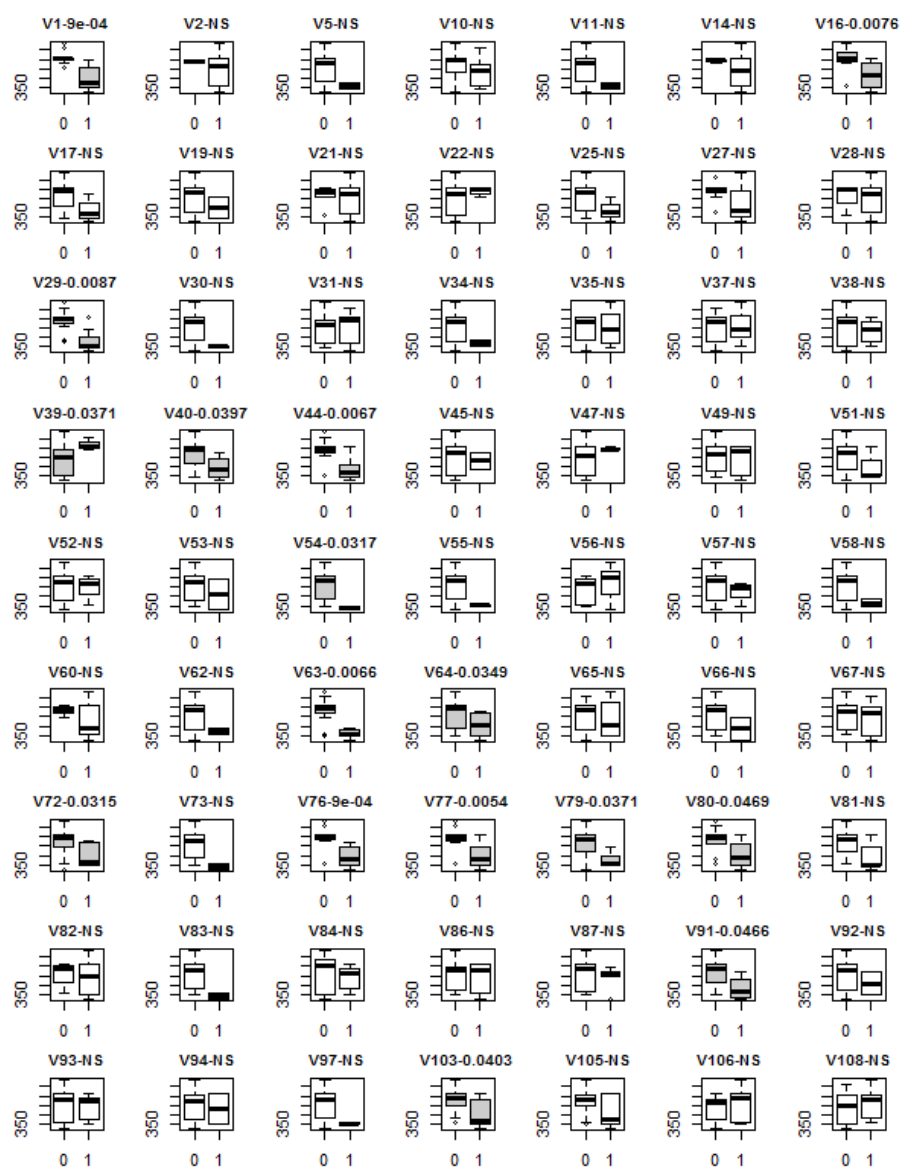
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Figura A10. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – 2016



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

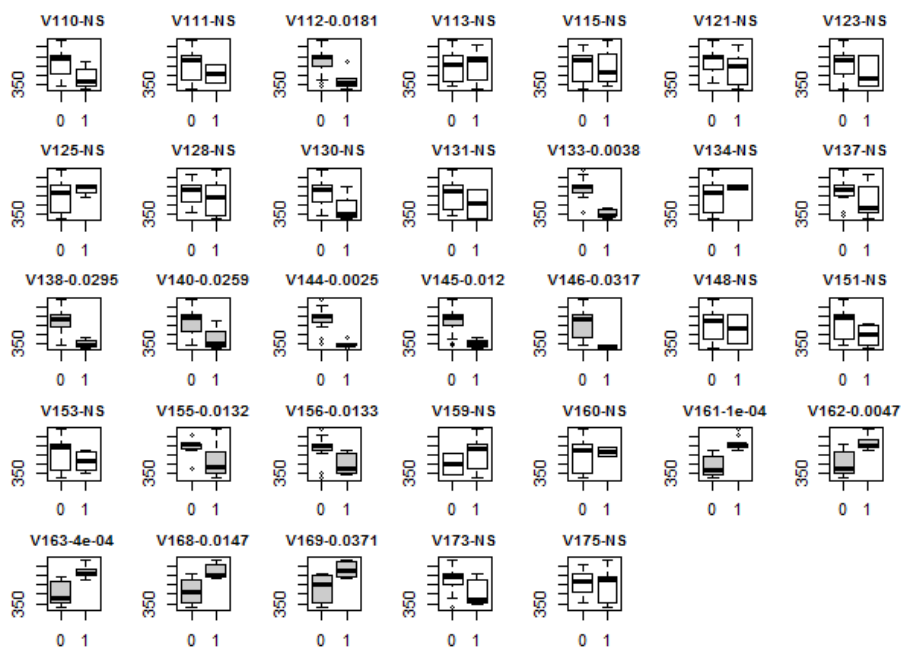
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A10



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

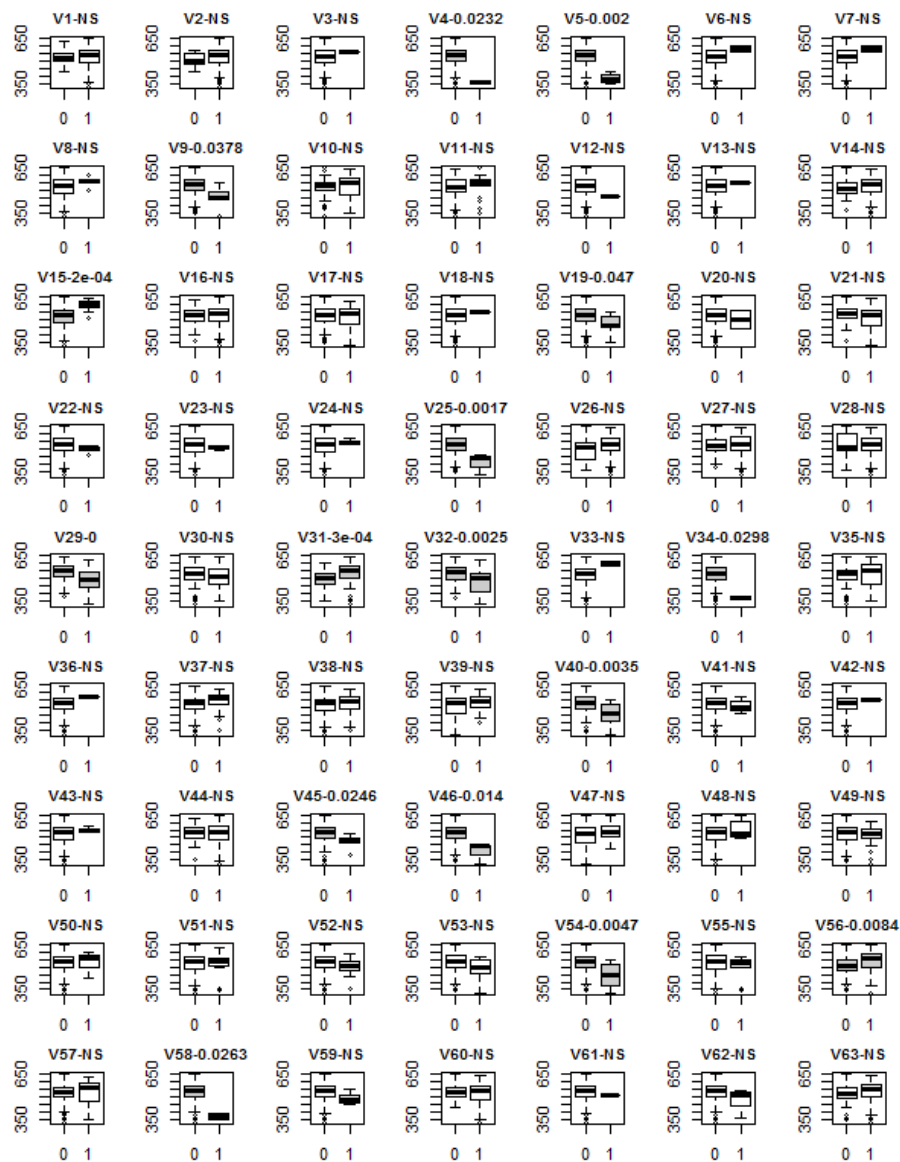
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura A11. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - periodo  
(sólo atributos comunes)<sup>87</sup>**



(Continúa página siguiente)

<sup>87</sup> 0 indica p-valores del orden de  $10^{-5}$  o inferiores.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

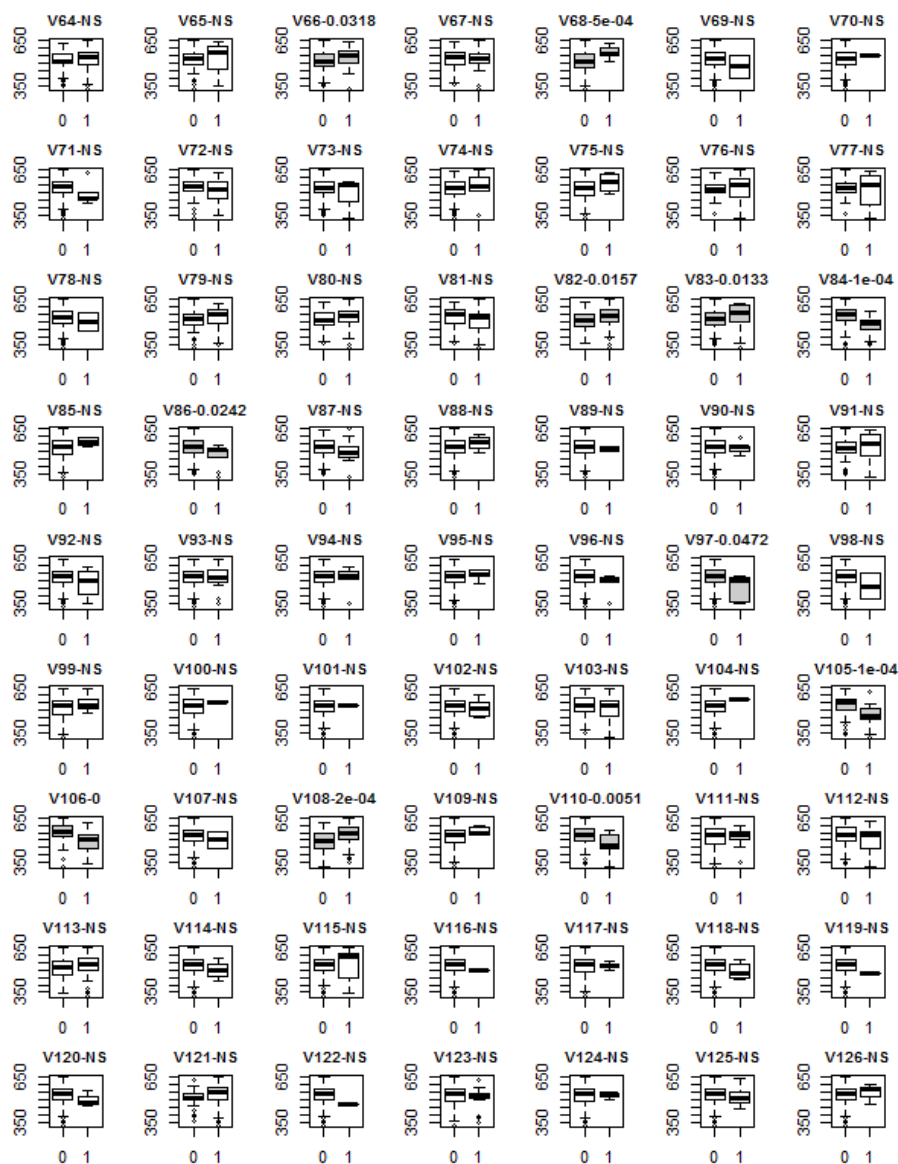
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A11



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

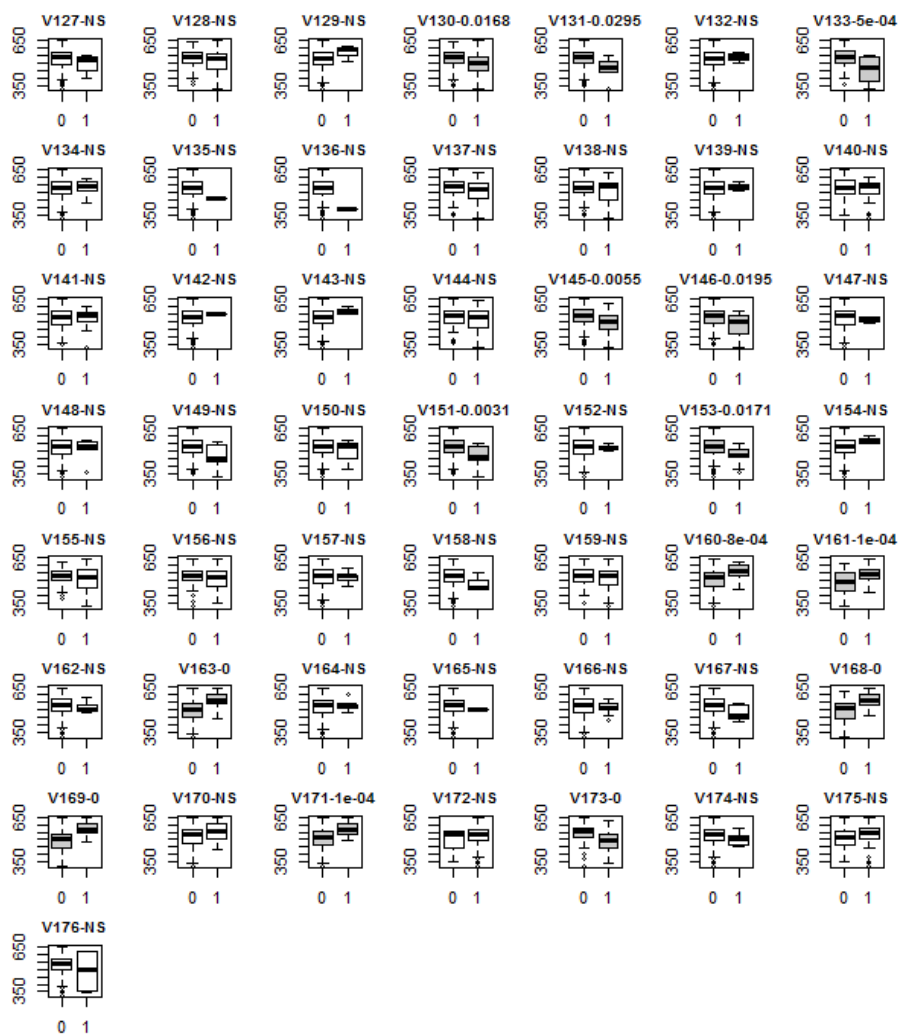
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A11



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

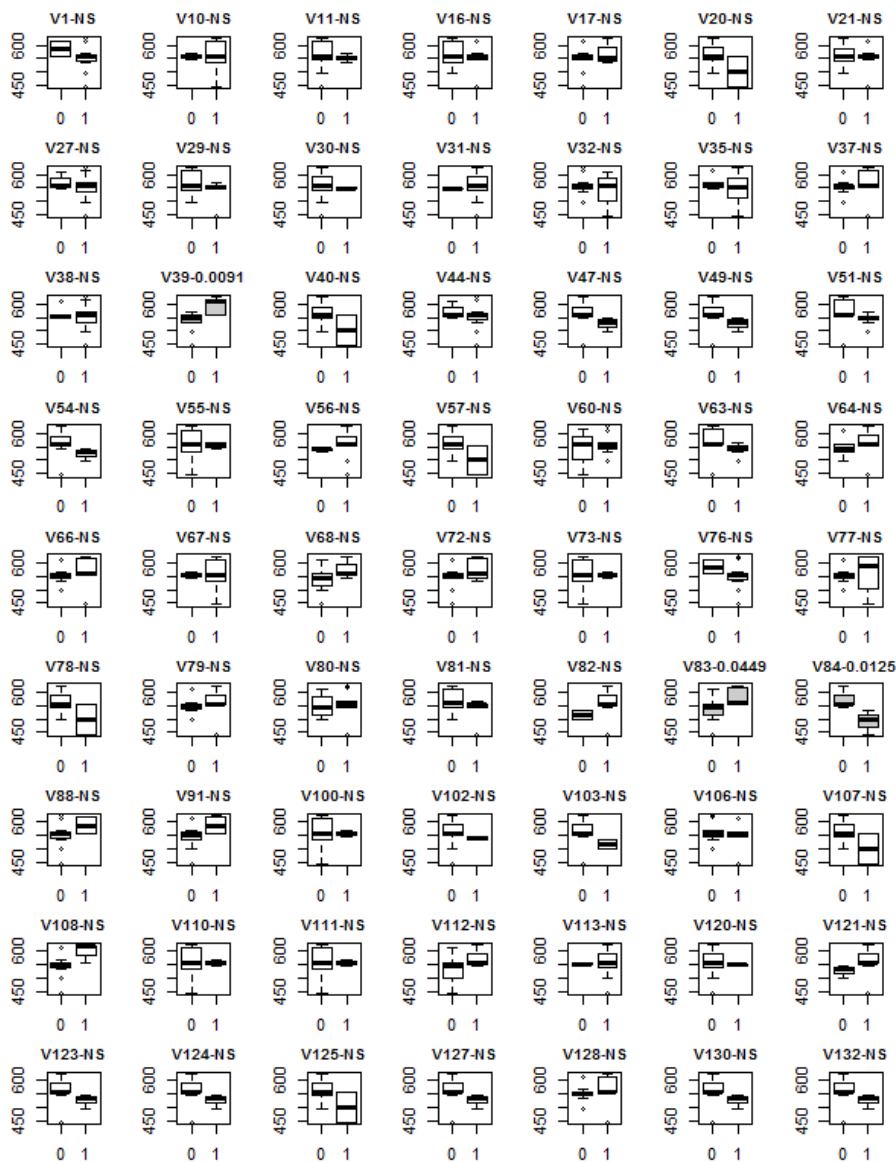
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura A12. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo -  
Fuerteventura**



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

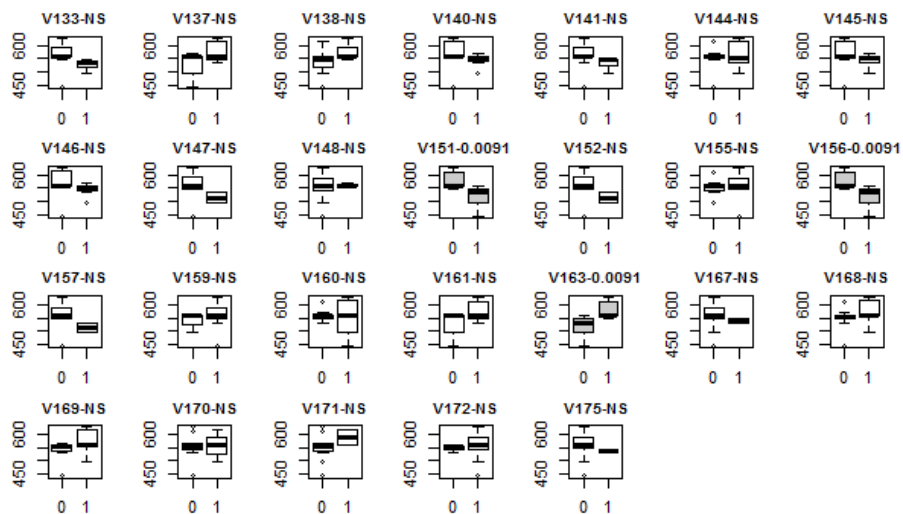
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A12



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

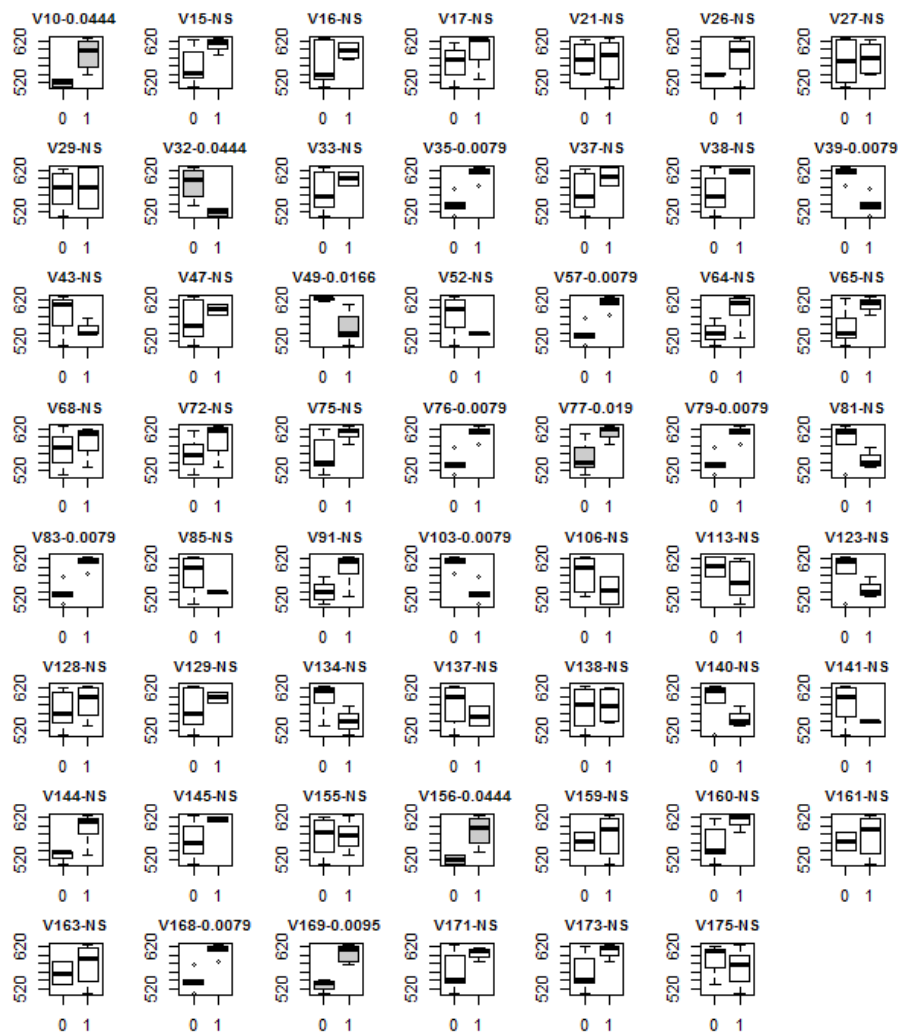
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura A13. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – Gran Canaria**



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

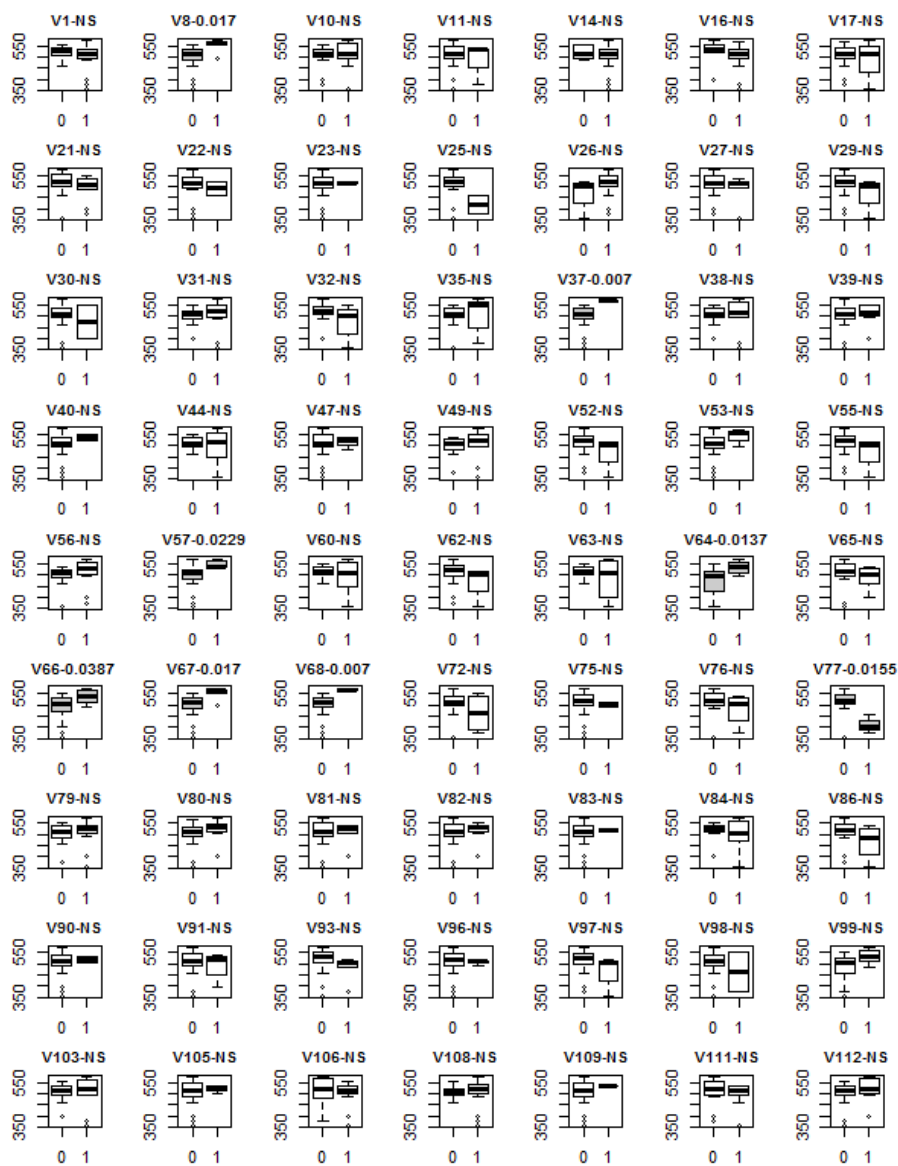
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



Figura A14. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Lanzarote



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

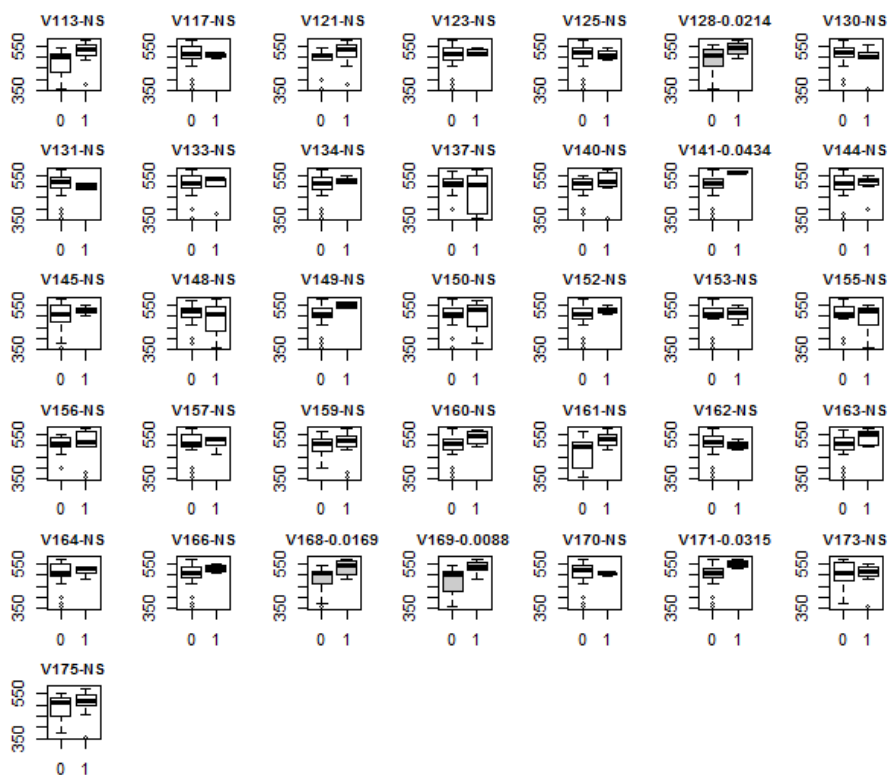
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A14



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

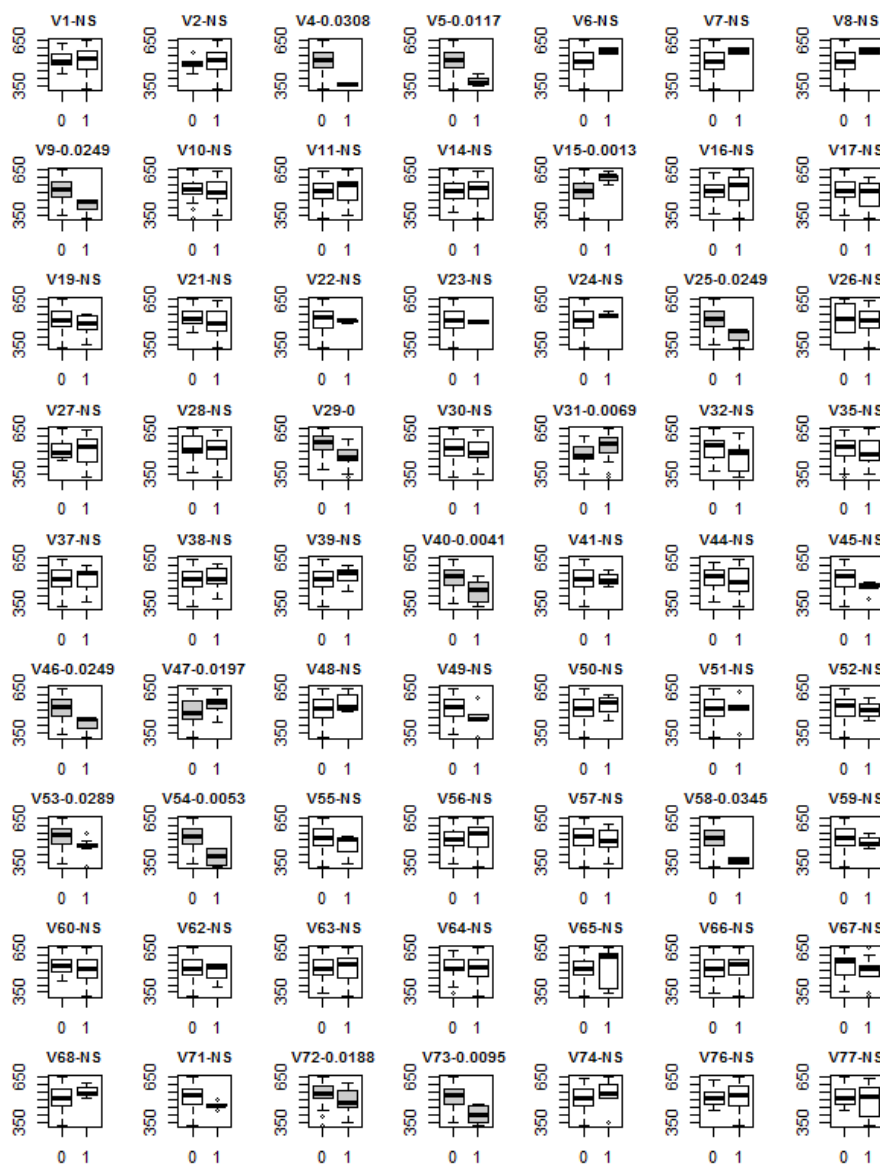
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Figura A15. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo - Tenerife



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

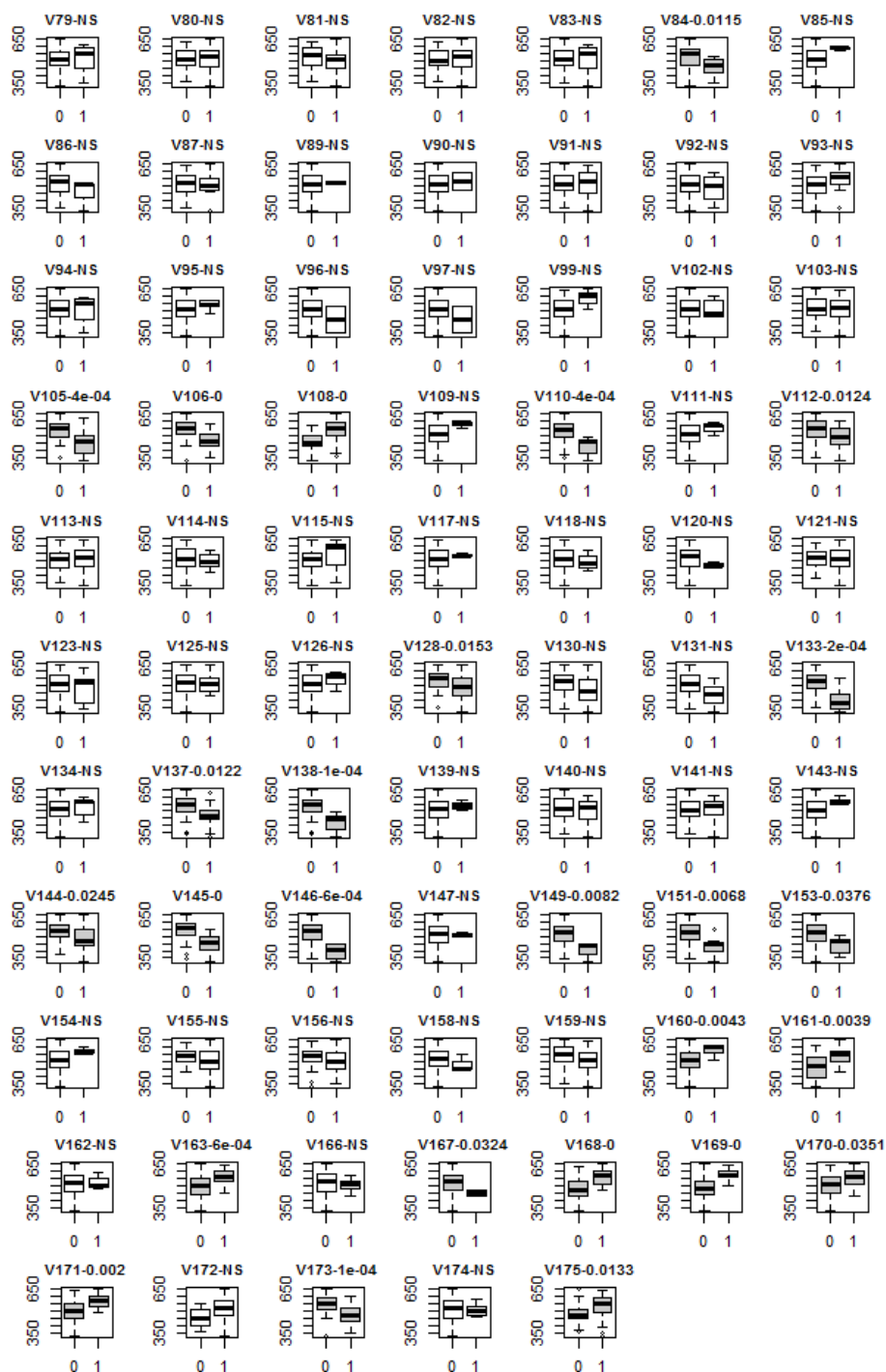
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A15



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

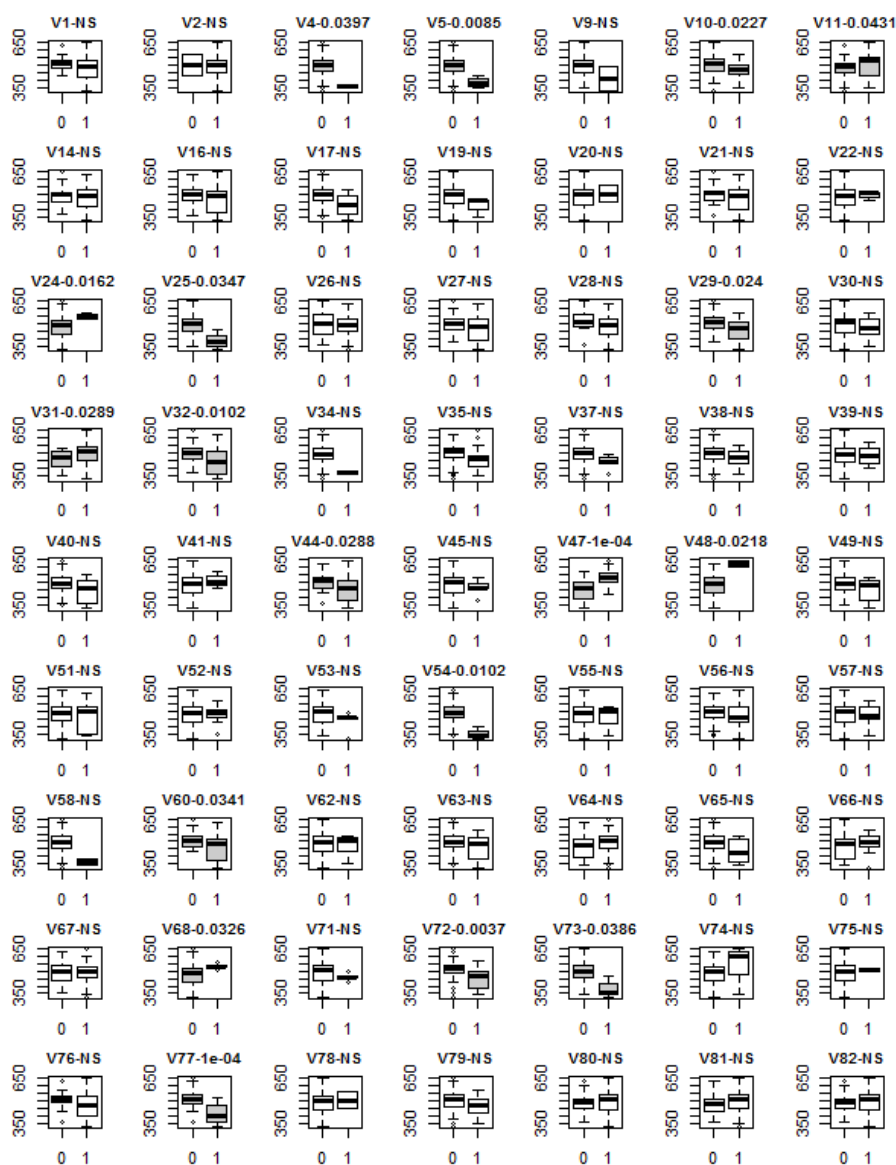
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura A16. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – sin diferencia de categoría**



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

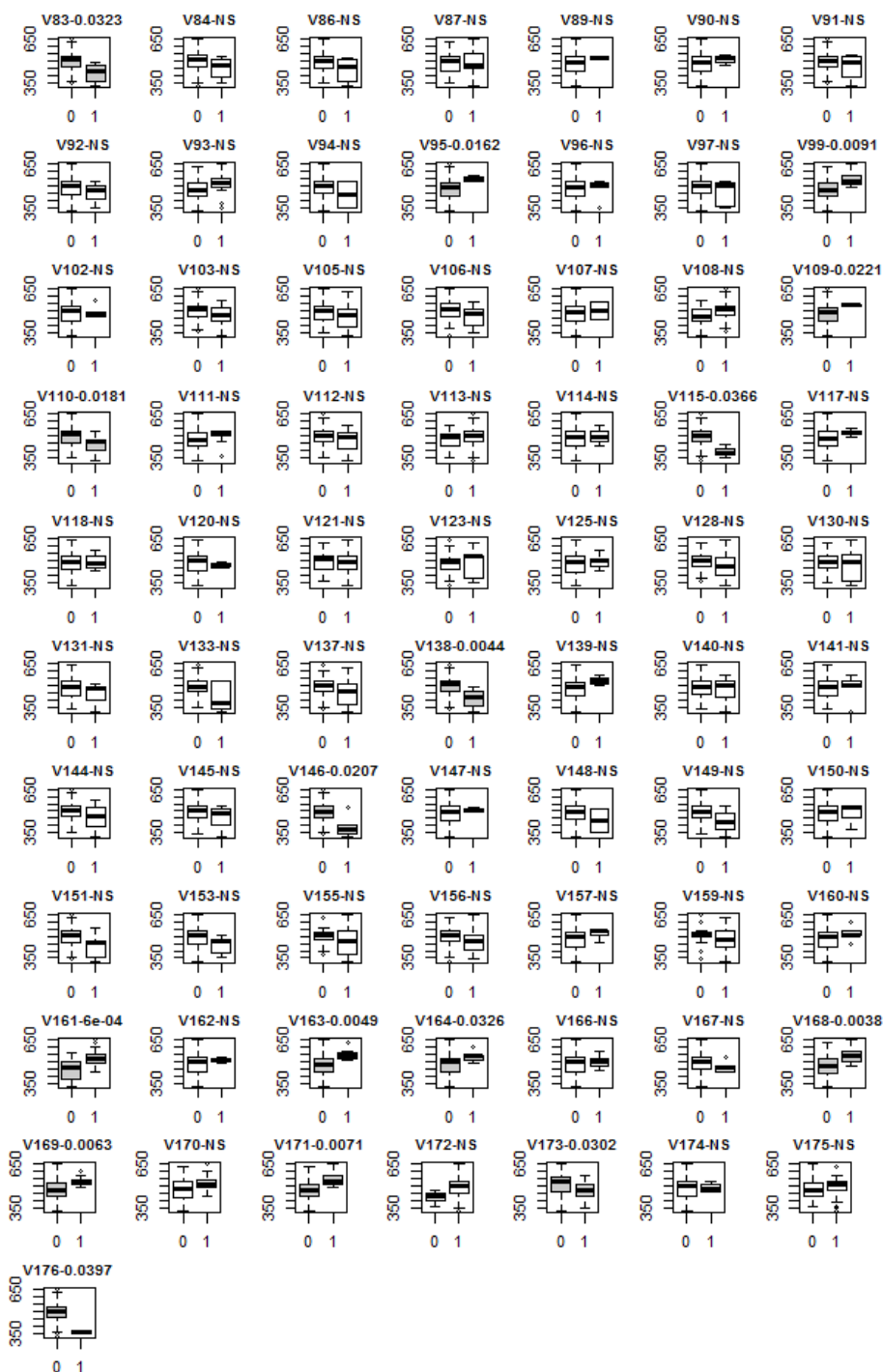
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

Continuación Figura A16



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

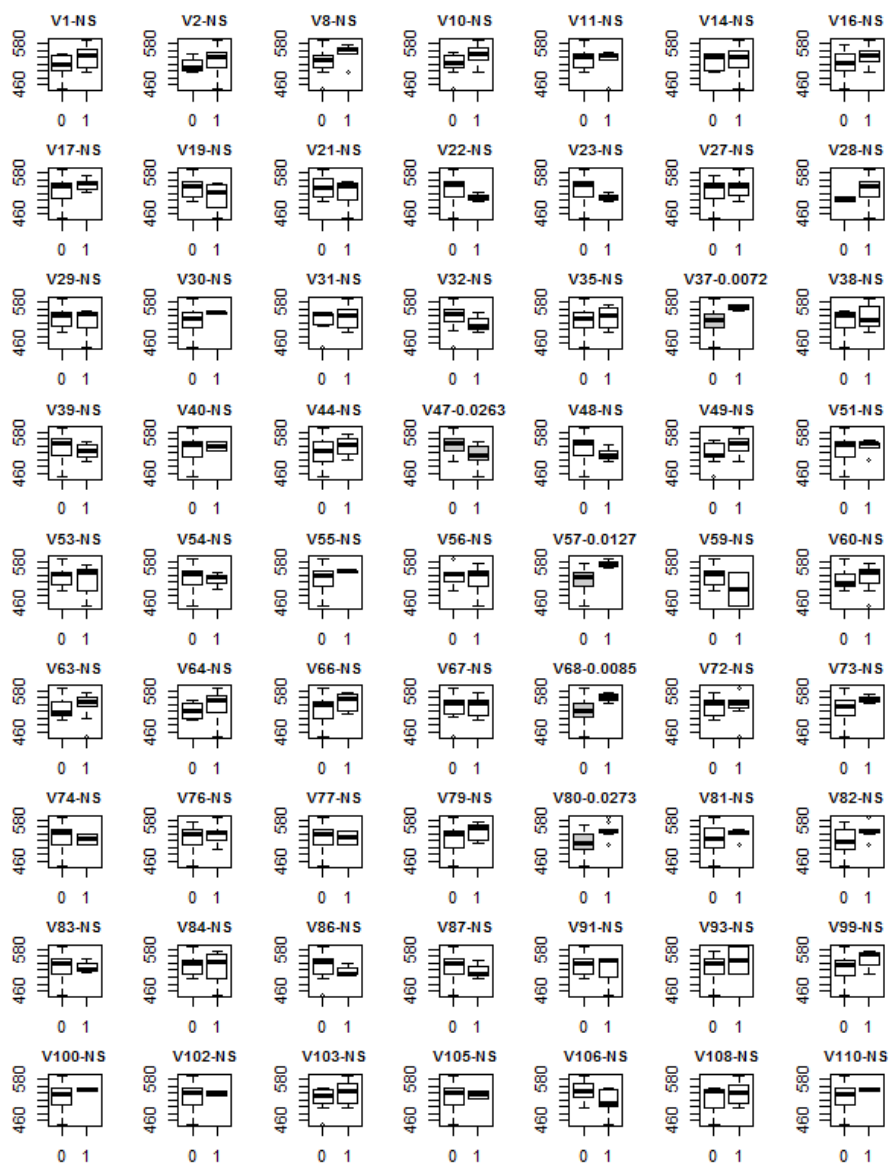
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Figura A17. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – diferencia de categoría: media estrella**



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

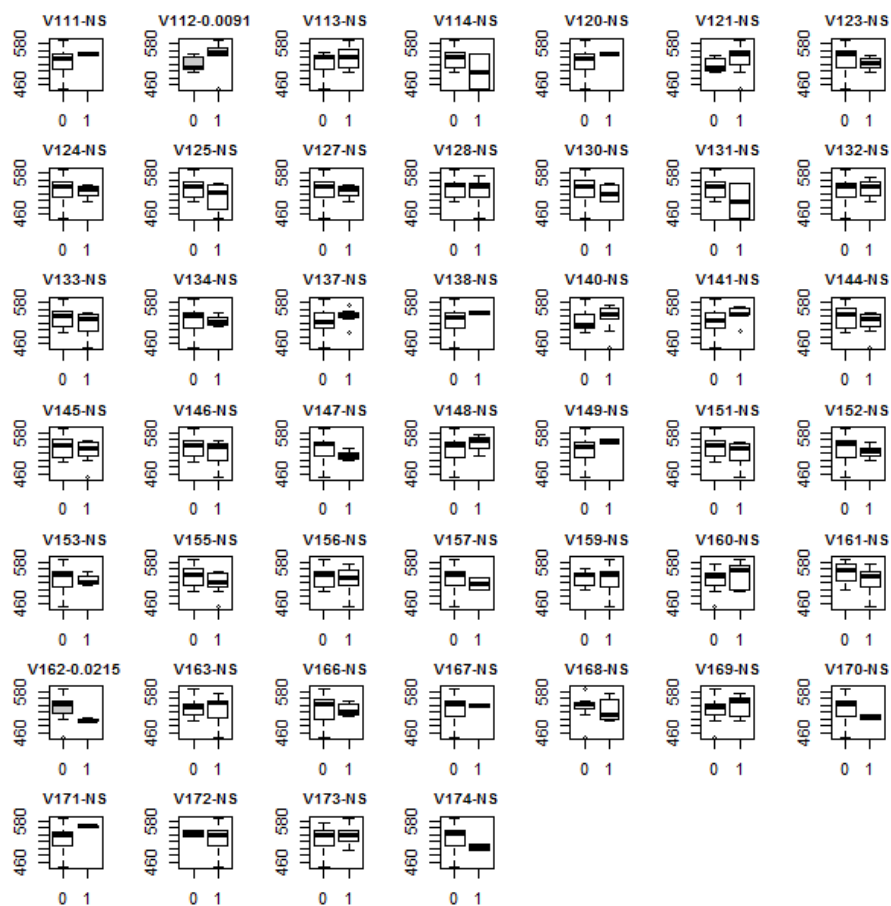
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A17



Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
 Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

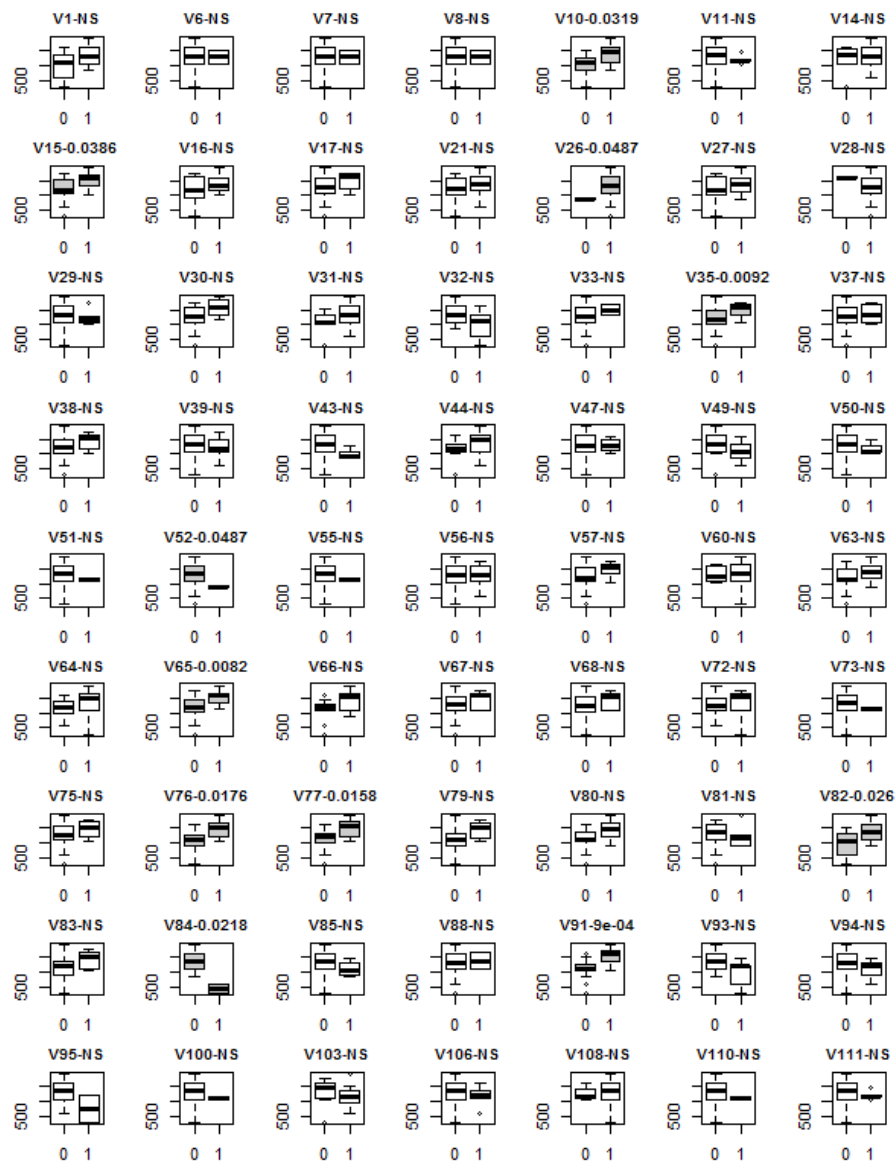
28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
 En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



**Figura A18. Distribución del precio mínimo según presencia del atributo – diferencia de categoría: 1 estrella**



(Continúa página siguiente)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

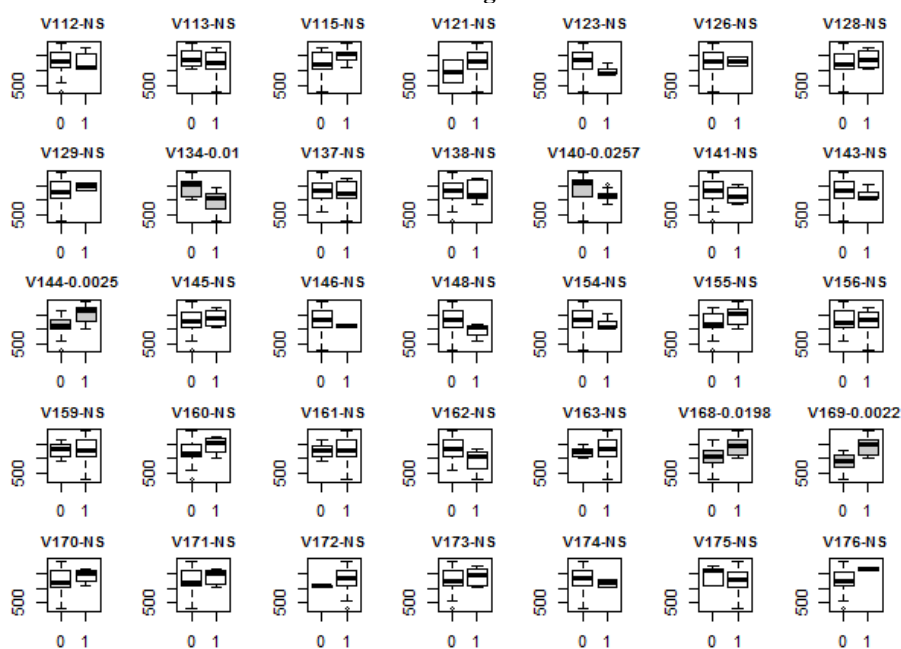
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

## Continuación Figura A18



Elaboración propia

## A.4. Información adicional para epígrafe 3.3. Determinación de atributos relevantes

Tabla A38. *Random Forests* recursivo. Descenso medio de la impureza del nodo (MDNI) y orden de importancia del atributo<sup>88</sup>

	2011		2012		2013		2015		2016		Periodo	
	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden
V1	0.0043	11							0.0438	6	0.0609	13
V5							0.0322	5				
V8			0.0003	63								
V10							0.0086	13				
V11	0.0025	17	0.0012	46								
V14					0.0657	1	0.0614	1				
V15	0.0012	25	0.0003	71								
V16	0.0103	2	0.0110	5								
V17					0.0257	7						
V21			0.0011	48								
V26			0.0010	50								
V27			0.0057	14								
V28			0.0023	31								
V29	0.0028	15	0.0070	10					0.0436	7		
V30			0.0101	7								
V31			0.0054	15	0.0185	10						
V35			0.0061	12								

<sup>88</sup> 1 indica el atributo más relevante.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011		2012		2013		2015		2016		Periodo	
	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden
V38			0.0026	28								
V39	0.0033	13	0.0007	57								
V40			0.0015	39								
V44			0.0017	37					0.0357	9		
V47			0.0006	58								
V52	0.0101	3	0.0003	69								
V53			0.0019	33								
V54			0.0168	4								
V55			0.0003	73								
V56			0.0030	22								
V60									0.0284	10	0.1036	9
V62	0.0008	31	0.0003	67								
V63									0.0599	2		
V64			0.0012	44								
V65			0.0015	41							0.0730	12
V66			0.0016	38								
V68			0.0003	64								
V72			0.0066	11								
V76	0.0028	14	0.0046	17					0.0506	3		
V77	0.0007	33	0.0015	40							0.1833	3
V80			0.0027	26								
V81	0.0052	9	0.0024	29								
V82			0.0029	24					0.0124	11		
V83			0.0013	43								
V84	0.0013	21	0.0003	70								
V85			0.0009	52								
V91			0.0018	35			0.0107	12				
V93			0.0005	60								
V96	0.0009	29										
V97	0.0006	34										
V99			0.0005	59								
V103			0.0014	42								
V105			0.0029	23	0.0221	9	0.0251	8				
V106	0.0012	22	0.0282	1	0.0467	2	0.0549	2			0.1010	10
V108	0.0137	1	0.0028	25							0.0595	14
V109			0.0003	72								
V111			0.0011	47								
V112			0.0003	66								
V113	0.0080	4	0.0107	6								
V114			0.0008	53								
V121			0.0051	16								
V123	0.0012	23	0.0026	27								
V133	0.0008	30							0.0473	5		
V134			0.0003	68								
V137	0.0026	16										
V138	0.0012	24										
V140			0.0017	36								
V141			0.0008	54								
V144									0.0500	4		
V145	0.0074	5	0.0010	49								
V146			0.0090	8								
V147	0.0037	12	0.0003	65								
V148			0.0005	62								
V150			0.0002	74								
V153			0.0001	76								
V156	0.0011	26										
V159			0.0036	20								

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011		2012		2013		2015		2016		Periodo	
	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden	MDNI	Orden
V160	0.0016	20	0.0005	61	0.0243	8	0.0220	9				
V161	0.0010	28	0.0086	9					0.1027	1	0.1559	6
V163			0.0033	21	0.0127	13	0.0108	11	0.0425	8	0.1141	8
V166			0.0018	34								
V168			0.0238	2	0.0258	6	0.0274	6			0.1265	7
V169	0.0051	10	0.0044	19	0.0287	4	0.0262	7			0.1855	2
V170			0.0023	32								
V171	0.0011	27	0.0186	3								
V173	0.0068	7			0.0168	11					0.0809	11
V174			0.0008	55								
V175	0.0020	19										
V178			0.0009	51								
Dif_0	0.0067	8	0.0058	13							0.1633	4
Dif_0.5	0.0007	32	0.0002	75							0.0453	15
Dif_1	0.0071	6	0.0045	18	0.0280	5	0.0353	3			0.1586	5
LZ_1	0.0006	35	0.0012	45								
GC			0.0008	56								
TF	0.0022	18			0.0292	3	0.0335	4				
LZ1			0.0023	30								
TF3					0.0154	12	0.0146	10			0.0334	16
2016											0.3294	1

Elaboración propia

Tabla A39. Resumen de frecuencia de selección de atributos

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S
V1	2/1/1	1/1/-				7/5/2	4/2/2
V2	5/5/-		2/2/-			1/1/-	1/1/-
V3			1/1/-				
V4			2/2/-				
V5			5/5/-		1/-/1	1/1/-	
V6	2/2/-	1/1/-					
V7	2/2/-	1/1/-					
V8		1/-/1					
V9	1/1/-	1/1/-				1/1/-	
V10					1/-/1		1/1/-
V11	3/1/2	2/1/1				1/1/-	
V14			8/5/3		6/5/1		1/1/-
V15	2/1/1	1/-/1	1/1/-	5/5/-			
V16	8/5/3	8/5/3	1/1/-		2/2/-	2/2/-	1/1/-
V17			5/3/2			1/1/-	
V19		1/1/-	1/1/-				
V20			1/1/-				
V21		2/1/1					3/2/1
V25		1/1/-	1/1/-			1/1/-	
V26		2/1/1				1/1/-	1/1/-
V27		2/1/1		6/4/2			1/1/-
V28		2/1/1					2/2/-
V29	2/1/1	4/3/1		3/1/2		5/3/2	7/5/2
V30	1/1/-	8/5/3				1/1/-	
V31		7/5/2	7/5/2				1/1/-
V33		3/3/-					
V34						1/1/-	
V35		2/1/1					2/1/1
V37						1/1/-	

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EjS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S
V38		2/1/1	1/1/-				
V39	1/-/1	2/1/1			1/1/-		1/1/-
V40		2/1/1					
V41		1/1/-	2/2/-				
V44		2/1/1				4/2/2	
V45	1/1/-			4/4/-			
V46		1/1/-	1/1/-			1/1/-	
V47	1/1/-	2/1/1					2/1/1
V48	2/2/-	4/4/-					2/1/1
V49							1/1/-
V50	2/2/-	1/1/-					
V51					4/4/-		1/1/-
V52	8/5/3	1/-/1					1/1/-
V53		2/1/1		7/5/2			4/4/-
V54	1/1/-	8/5/3				1/1/-	
V55	1/1/-	1/-/1				1/1/-	
V56	1/1/-	1/-/1				1/1/-	1/1/-
V57			1/1/-	6/4/2			
V59						2/2/-	
V60		1/1/-			4/4/-	2/-/2	5/3/2
V61							
V62	1/-/1	1/-/1				1/1/-	
V63	1/1/-			2/2/-		8/5/3	
V64		4/3/1				1/1/-	
V65	1/1/-	2/1/1		5/5/-			4/2/2
V66		2/1/1	1/1/-				1/-/1
V67		1/1/-					1/1/-
V68	2/2/-	2/1/1					
V69		1/1/-					
V71	1/1/-	1/1/-		4/4/-			
V72		2/1/1				2/2/-	
V73						1/1/-	
V74	2/2/-	5/5/-					
V75		1/1/-					
V76	2/1/1	2/1/1				4/2/2	
V77	2/1/1	1/-/1		3/3/-		2/1/1	5/3/2
V78			1/1/-				
V79			1/1/-			3/3/-	
V80		5/4/1					1/1/-
V81	2/-/2	2/1/1				1/1/-	1/1/-
V82		3/2/1		1/1/-		4/3/1	2/2/-
V83	1/1/-	2/1/1				1/1/-	
V84	2/1/1	1/-/1					
V85		1/-/1	1/1/-				
V87	2/2/-						1/-/1
V88	3/3/-	3/3/-					
V90		1/1/-				2/2/-	
V91	1/1/-	1/-/1		2/2/-	1/-/1		
V92		1/1/-					
V93	1/1/-	4/3/1					1/1/-
V95						2/2/-	
V96	1/-/1						
V97	1/-/1					1/1/-	
V99		2/1/1					1/1/-
V100		1/1/-					
V102	1/1/-	1/1/-					
V103		2/1/1				1/1/-	3/3/-
V105	2/2/-	3/2/1	7/5/2	1/1/-	1/-/1		4/3/1
V106	3/2/1	8/5/3	8/5/3		5/4/1		7/5/2

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EjS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S
V107			1/1/-				
V108	8/5/3	2/1/1		2/2/-			4/2/2
V109		2/1/1					
V110				1/1/-			
V111		1/-/1					
V112		2/1/1			1/1/-		2/2/-
V113	4/1/3	7/4/3					1/1/-
V114		2/1/1					
V115	3/3/-		1/1/-	1/1/-		3/3/-	1/1/-
V116	2/2/-						
V118	4/4/-	1/1/-	2/2/-				
V119						2/2/-	
V120	1/1/-	1/1/-		1/1/-		1/1/-	
V121	2/2/-	2/1/1					1/1/-
V122		1/1/-					
V123	1/-/1	2/1/1					2/2/-
V124	1/1/-						
V125	1/1/-	1/1/-					2/2/-
V126	1/1/-						
V127	1/1/-	1/1/-					
V128	2/2/-			4/2/2	1/1/-		2/1/1
V130						2/2/-	3/2/1
V131			3/3/-				
V132	1/1/-						
V133	1/-/1		5/4/1			5/3/2	
V134		1/-/1					
V137	5/4/1				5/5/-	2/2/-	4/3/1
V138	1/-/1			1/1/-		1/1/-	1/-/1
V140		2/1/1	1/1/-				
V141		4/3/1	1/1/-			1/1/-	
V143	2/2/-	1/1/-					
V144		1/1/-				8/5/3	
V145	6/3/3	1/-/1				2/1/1	1/-/1
V146		2/1/1	1/1/-			2/2/-	
V147	5/3/2	1/-/1					
V148		1/-/1					
V149		1/1/-	2/2/-			1/1/-	
V150		1/-/1					
V151		1/1/-					
V153		1/-/1				1/1/-	
V154	1/1/-	1/1/-					
V155							2/2/-
V156	2/1/1	1/1/-				1/1/-	
V158		1/1/-	1/1/-				
V159	1/1/-	2/1/1					4/3/1
V160	2/1/1	2/1/1	7/5/2		1/-/1		
V161	3/2/1	3/1/2				8/5/3	7/5/2
V162						2/1/1	
V163	1/1/-	4/3/1	2/1/1	6/4/2	3/2/1	5/3/2	7/5/2
V166	3/3/-	2/1/1					
V167			1/1/-				
V168		8/5/3	6/3/3		1/-/1	1/1/-	7/5/2
V169	5/2/3	2/1/1	4/1/3		1/-/1	2/2/-	5/3/2
V170		2/1/1					1/1/-
V171	2/1/1	6/3/3					3/2/1
V172						1/1/-	1/1/-
V173	4/2/2		1/-/1	1/1/-		1/1/-	4/2/2

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO 28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO 08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S	T/E/S
V174		4/3/1		1/1/-			
V175	2/1/1						2/1/1
V176		1/1/-					
V177						1/1/-	1/1/-
V178		4/3/1					2/1/1
Dif_0	4/2/2	2/1/1				2/1/1	5/3/2
Dif_0.5	2/1/1	1/-/1			3/3/-		3/1/2
Dif_1	7/4/3	2/1/1	8/5/3	5/4/1	1/-/1	1/1/-	7/5/2
GC		2/1/1					1/1/-
LZ	2/1/1	2/1/1	1/1/-		2/2/-	1/1/-	1/1/-
TF	4/3/1		6/4/2		2/1/1		2/2/-
FU2	1/1/-						1/1/-
FU3		1/1/-					1/1/-
LZ1		4/3/1					1/1/-
LZ2					1/1/-		1/1/-
LZ3							3/3/-
TF1		3/3/-					
TF2			1/1/-				1/1/-
TF3			2/-/2		1/-/1	1/1/-	7/5/2
2012							1/1/-
2013							1/1/-
2014							1/1/-
2015							2/2/-
2016							7/5/2

Elaboración propia

#### A.5. Información adicional para epígrafe 3.4. Análisis de precios hedónicos

**Tabla A40. Coeficientes estimados por algoritmos genéticos**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V1	-14%	14%	-18%	7%	7%	-12%	-13%
V2	-12%	11%	-4%	-17%	-3%	-12%	5%
V3	-	-	2%	-	-	-	-
V4	-	-	14%	-	-	1%	-
V5	-	-	-15%	-	-	6%	-
V6	10%	20%	-	-	-	-	-
V7	4%	-16%	-	-	-	-	-
V8	13%	23%	15%	-	-10%	9%	-
V9	6%	28%	-3%	-	-	-15%	-
V10	10%	-9%	-5%	3%	20%	-12%	0%
V11	26%	11%	-2%	11%	-	3%	-
V12	-	-	-	-	-	21%	-
V13	17%	-	-	-	-	-	-
V14	7%	24%	11%	-2%	-17%	22%	-7%
V15	24%	24%	-18%	-1%	9%	-	-
V16	-6%	27%	-2%	5%	-13%	12%	6%
V17	26%	-	18%	-	-	4%	-
V18	-5%	-	-	-	-	-	-
V19	-14%	24%	5%	1%	-	26%	-
V20	-	-	-7%	-	-	-17%	-
V21	-17%	6%	-17%	-3%	5%	-8%	-2%
V22	-	-	10%	-	20%	-10%	-
V23	-	-13%	13%	-	-17%	-8%	-
V24	-10%	14%	2%	15%	-	-	-
V25	-	10%	3%	-	-	2%	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V26	21%	-13%	-7%	-7%	-15%	1%	15%
V27	7%	20%	1%	-14%	11%	6%	-9%
V28	-15%	-15%	-1%	-2%	2%	-6%	9%
V29	1%	-7%	4%	12%	2%	7%	-1%
V30	-10%	-9%	-9%	11%	-	16%	-
V31	1%	-17%	24%	-10%	24%	-12%	-1%
V32	-	-	16%	-	-7%	24%	-
V33	-12%	-12%	-	-	-	-	-
V34	-	-	-	-	-	-15%	-
V35	13%	-18%	13%	0%	-13%	19%	0%
V36	-	-	-	-10%	-	-	-
V37	7%	-16%	4%	-	-4%	23%	-
V38	-5%	7%	2%	-	9%	27%	-
V39	-13%	6%	-2%	13%	23%	8%	-4%
V40	-9%	2%	14%	-9%	-	-1%	-
V41	-	1%	15%	25%	-6%	-	-
V42	-	-	-	-4%	-	-	-
V43	22%	-4%	-	2%	-	-	-
V44	-8%	-4%	5%	-8%	-	-8%	-
V45	-14%	-	-7%	-14%	-	4%	-
V46	-	-18%	22%	-	-	-16%	-
V47	3%	-16%	-16%	-12%	-3%	3%	17%
V48	18%	-10%	1%	-12%	-9%	19%	-17%
V49	-10%	5%	13%	-16%	12%	10%	0%
V50	6%	19%	-2%	-	-	-	-
V51	4%	18%	27%	5%	18%	2%	-16%
V52	16%	-12%	-4%	-17%	-17%	22%	10%
V53	-12%	16%	24%	8%	-15%	-2%	-10%
V54	28%	0%	-11%	12%	-	8%	-
V55	-16%	-7%	-5%	-1%	-	-5%	-
V56	-17%	-13%	-14%	-8%	0%	-11%	1%
V57	-4%	21%	1%	16%	-	11%	-
V58	-	-	-	-	-	25%	-
V59	18%	-	-13%	-	-	21%	-
V60	5%	-12%	17%	-16%	14%	-14%	-1%
V61	-	-2%	-	-	-	-	-
V62	27%	-16%	-11%	-	-	10%	-
V63	-1%	-13%	12%	-15%	-	14%	-
V64	21%	-10%	-9%	-8%	-	1%	-
V65	4%	-3%	15%	12%	18%	1%	-8%
V66	-4%	26%	5%	-8%	-	10%	-
V67	26%	-7%	-16%	-6%	11%	-12%	8%
V68	21%	-10%	1%	-9%	-	-	-
V69	-16%	25%	-	-	-	-	-
V70	16%	-	-	-	-	-	-
V71	-18%	-11%	5%	13%	-	-	-
V72	-8%	10%	-13%	-13%	-	-17%	-
V73	1%	27%	-7%	17%	-	-8%	-
V74	-8%	27%	-2%	-15%	-	-11%	-
V75	-8%	1%	26%	-	-	-	-
V76	-9%	1%	-4%	11%	-	-1%	-
V77	15%	-17%	16%	12%	-9%	-16%	-5%
V78	-	-	-1%	-	-	28%	-
V79	-1%	23%	-17%	-10%	-	-10%	-
V80	1%	8%	-8%	7%	-14%	28%	0%
V81	-5%	-10%	-15%	-15%	-18%	-1%	0%
V82	-3%	7%	18%	23%	2%	-8%	10%
V83	-4%	-11%	15%	-	-	11%	-
V84	-17%	23%	11%	-	2%	-6%	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V85	5%	-15%	15%	-	-	-	-
V86	-	-	19%	-	6%	-8%	-
V87	-11%	-2%	-	-16%	6%	-10%	-
V88	6%	9%	-	-	-	-	-
V89	20%	16%	-	-	-	-	-
V90	-	-13%	27%	-9%	-	-6%	-
V91	6%	12%	11%	23%	-	-4%	-
V92	10%	25%	-	-	-	-6%	-
V93	-13%	16%	-12%	4%	15%	-17%	-6%
V94	-8%	1%	-	-	-	-8%	-
V95	-6%	-15%	24%	15%	-	-8%	-
V96	-2%	3%	-5%	-	-	23%	-
V97	-10%	-9%	23%	-	-	20%	-
V98	-	-	-	8%	-	0%	-
V99	10%	0%	8%	-8%	-14%	14%	2%
V100	-14%	0%	22%	-1%	-	-	-
V101	8%	-	-	-	-	-	-
V102	-4%	15%	4%	10%	-	-	-
V103	11%	-15%	12%	12%	1%	19%	-7%
V104	-	-	-	16%	-	-	-
V105	-13%	17%	7%	22%	17%	3%	0%
V106	20%	10%	20%	3%	-2%	-6%	-9%
V107	-	-	17%	-	-	2%	-
V108	-11%	7%	7%	16%	25%	-11%	9%
V109	5%	-15%	-	5%	-	-	-
V110	24%	10%	0%	-5%	-	12%	-
V111	-1%	-13%	10%	-12%	-	-9%	-
V112	-14%	-14%	24%	3%	5%	-4%	0%
V113	8%	8%	-17%	-15%	-9%	7%	-2%
V114	-13%	22%	12%	14%	-	-	-
V115	24%	-6%	5%	-6%	-2%	-12%	18%
V116	-10%	-	-	-	-	-	-
V117	16%	-17%	8%	-	-	-	-
V118	-7%	-5%	-12%	16%	-	-	-
V119	-	-	-	-	-	-4%	-
V120	-16%	-18%	-13%	-13%	-	-15%	-
V121	-15%	16%	10%	17%	21%	19%	7%
V122	-	-16%	-	-	-	-	-
V123	7%	11%	14%	0%	6%	8%	5%
V124	6%	-	2%	5%	-	-	-
V125	18%	18%	14%	9%	8%	0%	0%
V126	8%	6%	27%	-	-	-	-
V127	16%	0%	-5%	-14%	-	-	-
V128	19%	-14%	-7%	-17%	-3%	3%	-11%
V129	1%	-14%	-	-	-	-	-
V130	-1%	24%	-15%	-16%	-12%	3%	12%
V131	1%	-	-4%	-	-17%	9%	-
V132	-5%	15%	23%	-2%	-	-	-
V133	22%	-3%	22%	21%	-	-8%	-
V134	24%	21%	26%	-2%	-	25%	-
V135	-	-	-	-	-	12%	-
V136	-	-	-	-	-	15%	-
V137	20%	19%	10%	21%	-15%	-3%	-2%
V138	-2%	14%	-8%	-16%	-	-9%	-
V139	-	1%	-16%	7%	-	-	-
V140	8%	-3%	-17%	4%	-	-11%	-
V141	-17%	1%	0%	13%	-	11%	-
V142	-9%	-	-	-	-	-	-
V143	22%	-1%	1%	-	-	-	-
V144	-8%	-15%	-6%	-9%	-	6%	-
V145	-1%	-11%	3%	12%	-	8%	-

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Periodo
V146	-13%	-14%	-11%	21%	-	-16%	-
V147	18%	8%	25%	-	-	-	-
V148	16%	0%	-15%	-	-	2%	-
V149	5%	-7%	-6%	27%	-	15%	-
V150	-10%	-9%	-	-	-	-7%	-
V151	-18%	0%	5%	3%	-	23%	-
V152	-13%	-10%	-3%	12%	-	-	-
V153	-	4%	-15%	-6%	-	-8%	-
V154	21%	16%	2%	-	-	-	-
V155	-4%	-7%	6%	-17%	-15%	-11%	-3%
V156	-1%	-6%	-2%	19%	-	10%	-
V157	25%	-12%	-10%	-9%	-	-3%	-
V158	-12%	3%	24%	-	-	-	-
V159	-16%	14%	4%	0%	-15%	6%	-12%
V160	-13%	12%	-14%	-	28%	-10%	-
V161	22%	-12%	14%	-6%	-11%	13%	0%
V162	-	-17%	-	-	-	23%	-
V163	14%	-13%	-8%	-9%	-8%	12%	9%
V164	-2%	-10%	-	7%	-15%	20%	-
V165	-	8%	-	-	-	-	-
V166	7%	2%	14%	11%	-14%	-	-
V167	-	-	5%	-17%	-	-	-
V168	-7%	15%	26%	-6%	-14%	3%	3%
V169	8%	-12%	26%	6%	27%	11%	7%
V170	25%	1%	-	-	-	-	0%
V171	-4%	24%	-	-	-	-	-6%
V172	-18%	3%	-11%	21%	-1%	-7%	0%
V173	9%	-5%	-16%	11%	-12%	1%	1%
V174	17%	-9%	-3%	-9%	-	24%	-
V175	8%	-3%	-13%	8%	-7%	-2%	2%
V176	-	-15%	10%	-	-	25%	-
V177	6%	26%	28%	8%	17%	2%	6%
V178	-8%	6%	1%	18%	1%	14%	-13%
Dif_0	-	14%	20%	-3%	1%	-9%	20%
Dif_0.5	2%	-17%	-6%	-4%	19%	-6%	15%
Dif_1	16%	-6%	0%	7%	-6%	20%	15%
GC	37%	37%	-4%	19%	-	25%	20%
LZ	17%	14%	17%	-11%	-4%	24%	-2%
TF	4%	-5%	12%	-2%	13%	-9%	-1%
FU2	-7%	-	-3%	7%	-	-	15%
FU3	27%	26%	21%	-2%	-	-	17%
LZ1	-18%	-15%	-17%	20%	-17%	7%	-13%
LZ2	19%	-10%	-15%	16%	-13%	-16%	9%
LZ3	-	-	-	-	-	5%	9%
TF1	-1%	6%	3%	18%	-2%	0%	10%
TF2	15%	11%	-9%	22%	14%	21%	3%
TF3	4%	-	15%	-	-	-7%	14%
2012	-	-	-	-	-	-	10%
2013	-	-	-	-	-	-	8%
2014	-	-	-	-	-	-	4%
2015	-	-	-	-	-	-	9%
2016	-	-	-	-	-	-	-3%

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de SANDRA MORINI MARRERO

28/04/2017 11:00:41

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
En nombre de ERNESTO PEREDA DE PABLO

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A41. Atributos agrupados según rango de valores de sus coeficientes estimados para cada año y el total del periodo. Variaciones negativas**

	$\leq -15\%$	$> -15\%$ y $\leq -10\%$	$> -10\%$ y $\leq -5\%$	$> -5\%$ y $\leq 0\%$
<b>2011</b>	V71, LZ1, V172, V151, V141, V21, V84, V56, V159, V69, V120, V55, V28	V121, V45, V112, V100, V19, V1, V93, V39, V114, V105, V146, V160, V152, V33, V53, V158, V2, V87, V108, V24, V116, V97, V150, V49, V30	V76, V40, V142, V44, V72, V144, V75, V74, V178, V94, V118, FU2, V168, V95, V16, V18, V81, V38	V132, V83, V102, V155, V57, V171, V66, V82, V96, V164, V138, V156, V130, V79, V145, TF1, V63, V111
<b>2012</b>	V120, V35, V46, V162, Dif 0.5, V77, V117, V31, V37, V62, V47, V7, V122, V109, V95, V28, V176	V85, LZ1, V103, V144, V112, V146, V128, V129, V163, V56, V90, V26, V23, V63, V111, V169, V52, V60, V161, V33, V157, V145, V71, V83, V48, V64, V164, V81, V68	LZ2, V152, V150, V10, V30, V97, V174, V55, V149, V67, V155, V29, V115, Dif_1, V156, V118, V173	TF, V44, V43, V175, V140, V65, V133, V87, V61, V143, V99, V54, V148
<b>2013</b>	V15, V1, LZ1, V21, V79, V113, V140, V173, V139, V67, V47, V5, V148	V81, V153, V130, LZ2, V160, V56, V72, V59, V120, V175, V118, V93, V146, V62, V54, V172, V157	V64, V30, TF2, V163, V80, V138, V45, V128, V26, V73, V20, V144, V149, Dif_0.5, V10, V96	V55, V127, GC, V131, V76, V52, V2, V9, V152, FU2, V174, V11, V156, V16, V39, V50, V74, V28, V78, V110
<b>2014</b>	V155, V52, V167, V2, V128, V87, V130, V138, V49, V60, V81, V113	V74, V63, V45, V27, V127, V72, V120, V47, V48, V111, LZ, V31, V79	V36, V144, V163, V90, V68, V157, V40, V174, V56, V99, V66, V64, V44, V26, V168, V161, V153, V67, V115	V110, V42, Dif_0.5, Dif_0, V21, V134, FU3, V132, V28, V14, TF, V55, V100, V15, V123
<b>2015</b>	V81, V52, V131, LZ1, V23, V14, V137, V159, V164, V53	V155, V26, V168, V80, V166, V99, LZ2, V16, V35, V130, V173, V161	V8, V48, V77, V113, V163, V32, V175, Dif_1, V41	LZ, V37, V47, V128, V2, V115, TF1, V106, V172, V56
<b>2016</b>	V93, V72, V20, V77, V46, V146, LZ2, V120, V9, V34	V60, V2, V115, V1, V31, V10, V67, V140, V74, V155, V56, V108, V22, V87, V79	V160, TF, Dif_0, V138, V111, V21, V23, V133, V82, V73, V153, V95, V94, V86, V44, V150, V172, TF3, Dif_0.5, V84, V106, V92, V28, V90, V55	V112, V91, V119, V157, V137, V53, V175, V40, V76, V81
<b>Periodo</b>	V48, V51	LZ1, V1, V178, V159, V128, V53	V27, V106, V65, V103, V14, V93, V171, V77	V39, V155, 2016, V113, LZ, V137, V21, V60, TF, V29, V31, V125, V105, V170, V112, V80

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: Ejs/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05

**Tabla A42. Atributos agrupados según rango de valores de sus coeficientes estimados para cada año y el total del periodo. Variaciones positivas**

	>0% y ≤5%	>5% y ≤10%	>10% y ≤15%	>15%
<b>2011</b>	Dif_0.5, V47, V7, TF3, V65, V51, TF, V149, V109, V60	V85, V50, V177, V91, V9, V88, V124, V14, V37, V123, V166, V27, V169, V126, V101, V113, V140, V175, V173, V6, V10, V92, V99	V103, V35, V8, V163	TF2, V77, V117, V70, Dif_1, V52, V148, V127, V174, LZ, V13, V125, V59, V147, V48, V128, LZ2, V89, V106, V137, V154, V64, V68, V26, V133, V43, V161, V143, V115, V110, V134, V15, V170, V157, V11, V17, V67, V62, FU3, V54, GC
<b>2012</b>	V151, V127, V100, V75, V94, V141, V76, V41, V170, V139, V40, V166, V158, V172, V96, V153	V49, V126, TF1, V178, V39, V21, V38, V108, V82, V80, V147, V113, V165, V88, V106, V110, V25, V72	V2, TF2, V123, V11, V160, V91, V159, Dif_0, LZ, V24, V1, V138	V168, V102, V132, V89, V121, V93, V154, V53, V105, V125, V51, V137, V50, V27, V6, V57, V134, V114, V84, V8, V79, V15, V19, V130, V14, V171, V69, V92, V177, FU3, V66, V74, V73, V16, V9, GC
<b>2013</b>	Dif_1, V141, V48, V27, V68, V57, V143, V178, V38, V24, V124, V154, V3, V25, V145, TF1, V159, V37, V102, V29, V167, V66, V115	V44, V151, V71, V19, V155, V108, V105, V117, V99, V22, V111, V176	V137, V121, V84, V91, V14, V103, V63, V114, TF, V35, V49, V23, V166, V123, V40, V161, V4, V125, V65, V8, V83, V85	TF3, V41, V32, V77, LZ, V60, V107, V82, V17, V86, Dif_0, V106, FU3, V133, V46, V100, V132, V97, V95, V53, V112, V31, V158, V147, V134, V168, V75, V169, V90, V126, V51, V177
<b>2014</b>	V35, V159, V19, V43, V151, V106, V112, V10, V140, V93, V124, V51	V16, V109, V169, V164, FU2, Dif_1, V1, V139, V80, V177, V53, V175, V98, V125, V102	V173, V11, V30, V166, V76, V65, V145, V54, V29, V103, V152, V77, V39, V141, V71, V114, V24	V95, V108, LZ2, V104, V118, V57, V121, V73, TF1, V178, V156, GC, LZ1, V146, V137, V172, V133, V105, TF2, V82, V91, V41, V149
<b>2015</b>	V178, V103, Dif_0, V82, V84, V29, V28, V112	V21, V87, V123, V86, V1, V125, V38, V15	V67, V27, V49, TF, TF2, V60, V93	V105, V177, V51, V65, Dif_0.5, V22, V10, V121, V39, V31, V108, V169, V160
<b>2016</b>	V98, V125, TF1, V26, V65, V64, V4, V173, V51, V148, V25, V107, V177, V130, V128, V11, V105, V168, V47, V17, V45, LZ3	V159, V5, V144, V27, LZ1, V113, V29, V145, V123, V39, V54, V131, V8	V49, V62, V66, V156, V169, V83, V57, V141, V135, V110, V16, V163, V161, V99, V178, V63, V149, V136	V30, V103, V48, V35, V121, V97, Dif_1, V164, TF2, V59, V12, V52, V14, V162, V151, V37, V96, LZ, V174, V32, V58, GC, V134, V176, V19, V38, V78, V80
<b>Periodo</b>	V49, V35, V10, V172, V161, V81, V173, V56, V99, V175, TF2, V168, 2014, V2, V123	V16, V177, V169, V121, V67, 2013, LZ3, V108, V28, V163, LZ2, 2015, 2012	V52, TF1, V82, V130, TF3	Dif_0.5, V26, FU2, Dif_1, FU3, V47, V115, Dif_0, GC

Elaboración propia

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.  
Su autenticidad puede ser contrastada en la siguiente dirección <https://sede.ull.es/validacion/>

Identificador del documento: 892012

Código de verificación: EJS/b6NA

Firmado por: **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ESTEFANIA HERNANDEZ ESTARICO**

Fecha: 28/04/2017 10:56:52

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **SANDRA MORINI MARRERO**

28/04/2017 11:00:41

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
En nombre de **ERNESTO PEREDA DE PABLO**

08/05/2017 11:07:05