

# Cuestiones y Casos de Estudio de Métodos Cuantitativos para Economía y Turismo

Antonio Fernández Morales,  
José David Cisneros Martínez

Departamento de Economía Aplicada (Estadística y Econometría)  
Universidad de Málaga, 2018



Esta obra se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada.

Puede copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes:

- Reconocimiento: Debe reconocer los créditos de la obra citando al autor.
- No comercial: No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- Sin obras derivadas: No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

## 1. Introducción

En este texto se agrupan diversos casos de estudio y cuestiones prácticas para el estudio de las aplicaciones de métodos cuantitativos aplicados a la investigación y la práctica profesional en economía y turismo.

Las cuestiones y casos de estudio abarcan varias materias que van desde las variables aleatorias y sus distribuciones de probabilidad, hasta algunos métodos de análisis multivariante.

Se ha seleccionado un enfoque aplicado, cuyo objetivo es complementar, desde una perspectiva práctica, el estudio de dichas materias en grado o posgrado. Los elementos conceptuales correspondientes a estos casos se pueden consultar, entre otros, en [1]. Para una aplicación complementaria de métodos multivariantes, se puede acudir a [2].

Para resolver los casos de estudio es aconsejable la utilización de un software estadístico para realizar los cálculos adecuados en la resolución de cada caso. Sin embargo, también es posible utilizar como instrumentos de cálculo complementarios algunas aplicaciones interactivas que pueden facilitar el desarrollo de los casos de estudio [3], [4], [5], [6].

Por último, aunque se ha elaborado este texto en un formato orientado a la realización individual de las cuestiones y casos, éstos pueden resultar de utilidad para el desarrollo de actividades que se basen en trabajos en grupo y en proyectos colaborativos, [7].

## 2. Cuestiones

1 Clasifique las variables aleatorias siguientes:

A Existen diversos métodos para cuantificar el nivel de estacionalidad en destinos turísticos; algunos muy novedosos [8]. Sin embargo, la mayoría suelen basarse en la distribución mensual de la variable aleatoria “número de visitantes recibidos en el destino”.

- Variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua

B El precio en el transporte aéreo de pasajeros, sus modificaciones y condiciones [9], [10] tienen una notable relevancia en la predicción de los flujos turísticos. En este sentido, podemos incluir en un modelo de predicción de flujos turísticos internacionales en un destino costero la variable aleatoria “precio del billete de avión ida y vuelta pagado para acceder al destino turístico”.

- Variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua

C Una investigación realizada en el puerto de Dubrovnik [11] estudia los desplazamientos realizados por los cruceristas que hacen escala en dicha ciudad usando la variable aleatoria “duración de la visita realizada durante la escala”.

- Variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua

D La gestión de establecimientos hoteleros mediante contrato de franquicia hotelera tiene un considerable interés [12]. Por ello, podemos utilizar la variable aleatoria “número de establecimientos hoteleros en España gestionados mediante franquicia” para analizar la estructura de este mercado.

- Variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua

2 Entre los modelos de probabilidad propuestos, seleccione el más adecuado para cada una de las variables aleatorias de los estudios que se citan a continuación:

A En una investigación sobre la persistencia en visitar ciertos destinos turísticos [13], se analiza la variable aleatoria “número de visitas previas al destino de turistas internacionales en Portugal”.

- Modelo binomial
- Modelo de Poisson
- Modelo normal

B Un modelo de simulación desarrollado para predecir la ocupación hotelera, el volumen de reservas y de cancelaciones en establecimientos de destinos griegos [14] contiene entre sus elementos la variable aleatoria “número de *no-shows* diarios registrados en un establecimiento”

- Modelo binomial
- Modelo de Poisson
- Modelo normal

C En un estudio sobre las prácticas de gestión de residuos en el sector hotelero realizado en la ciudad vietnamita de Hoi An [15], reconocida por la UNESCO como patrimonio cultural de la humanidad, se ha analizado la distribución de la variable aleatoria “tasa de generación de residuos sólidos de los establecimientos hoteleros por huésped/día”

- Modelo binomial
- Modelo de Poisson
- Modelo normal

3 En el reciente estudio sobre la oferta de alojamiento turístico a través de la plataforma de alojamiento Airbnb en la ciudad de Málaga [16] se analizan diversas características de este fenómeno. Para ampliar el estudio se nos plantea la posibilidad de estimar el precio medio del alojamiento ofertado en esta plataforma con una muestra aleatoria simple. Responda a las siguientes cuestiones:

A El precio del alojamiento ofertado en Málaga a través de Airbnb se puede considerar:

- Una variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua
- Un parámetro
- Un estimador

B El precio medio del alojamiento ofertado en Málaga a través de Airbnb se puede considerar:

- Una variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua
- Un parámetro
- Un estimador

C El precio medio del alojamiento ofertado en los establecimientos seleccionados en la muestra se puede considerar:

- Una variable aleatoria discreta
- Variable aleatoria continua
- Un parámetro
- Un estimador

D Si la muestra aleatoria simple es de gran tamaño, el modelo de probabilidad que aplicaremos al estimador del precio medio es:

- Modelo binomial
- Modelo de Poisson
- Distribución normal
- Distribución t

4 ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas respecto de la aplicación del análisis factorial a un conjunto de  $p$  variables originales?

- El análisis factorial exige que las variables originales sean independientes entre sí (muestren correlaciones nulas).
- El porcentaje de la varianza total explicada por los dos primeros factores extraídos (mediante componentes principales) sin rotar es igual a la suma de las dos primeras raíces características dividida por  $p$  y multiplicada por 100.
- Los factores extraídos (sin rotar) son independientes entre sí (muestran correlaciones nulas).
- La suma de las varianzas de las  $p$  variables originales es igual a la suma de las varianzas de las  $p$  componentes principales obtenidas.
- Tras una rotación Varimax, los factores extraídos explican un porcentaje de la varianza total mayor que el que explican antes de la rotación.

### 3. Casos de estudio

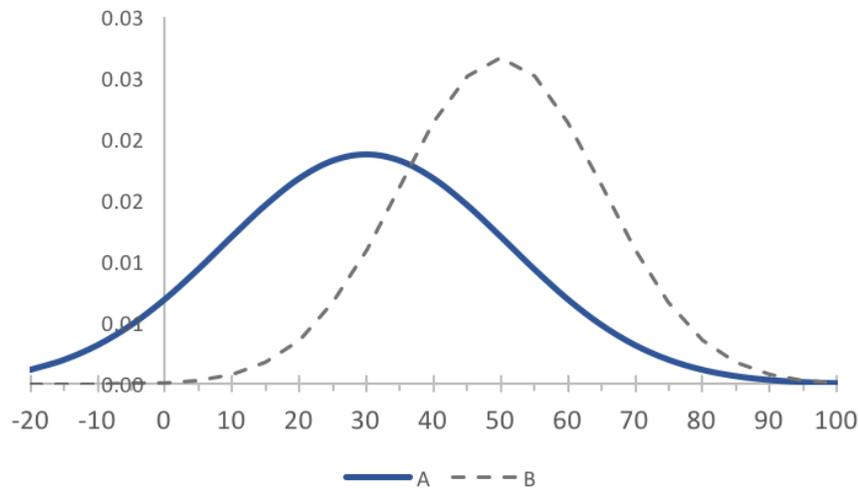
#### Caso 1

La problemática asociada a la distribución de *slots* en los aeropuertos está muy relacionada con la congestión del tráfico en los aeropuertos de mayor tráfico en Europa [17], [18]. Deseamos realizar un estudio acerca de los retrasos en los vuelos en el aeropuerto de Palma de Mallorca en temporada alta, para lo cual emplearemos un modelo de probabilidad normal para la variable X: “retraso de las llegadas, en minutos”, con los parámetros:

$$X \sim N(\mu = 30, \sigma = 21,5)$$

A Identifique cuál de las funciones de densidad del gráfico corresponde a la variable X.

A       B



B Calcule la probabilidad de que un vuelo tenga un retraso inferior a 30 minutos.

C Calcule la probabilidad de que un vuelo tenga un retraso de una duración comprendida entre 30 y 60 minutos. Dibújela en el gráfico de la función de densidad de la pregunta A.

D Como medida de calidad del servicio ofrecido por el aeropuerto, dentro del estándar *level of service (LOS)*, queremos calcular el tiempo máximo de retraso del 95 % de la distribución de los vuelos. ¿Cuál es el retraso máximo de un vuelo con probabilidad 0,95 según el modelo normal propuesto?

## Caso 2

Una investigación realizada en la ciudad siciliana de Palermo [11] estudia los desplazamientos realizados por los cruceristas que hacen escala en dicha ciudad, usando la variable aleatoria  $X$ : “distancia recorrida durante la escala (en km)”. Con la siguiente información muestral, obtenida de 278 cruceristas seleccionados al azar, se desea contrastar si la distancia media recorrida es superior a 15 km.

Datos muestrales			
Variable	n	$\bar{x}$	s
X	278	16,59	11,73

A Establezca las hipótesis a contrastar y diga de qué tipo son:

- $H_0$  : \_\_\_\_\_
- $H_1$  : \_\_\_\_\_

### Hipótesis

- |         |                                                   |                                                         |
|---------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| $H_0$ : | <input type="checkbox"/> Hipótesis paramétrica    |                                                         |
|         | <input type="checkbox"/> Hipótesis no paramétrica |                                                         |
| $H_1$ : | <input type="checkbox"/> Hipótesis paramétrica    | <input type="checkbox"/> Hipótesis unilateral izquierda |
|         | <input type="checkbox"/> Hipótesis no paramétrica | <input type="checkbox"/> Hipótesis unilateral derecha   |
|         |                                                   | <input type="checkbox"/> Hipótesis bilateral            |

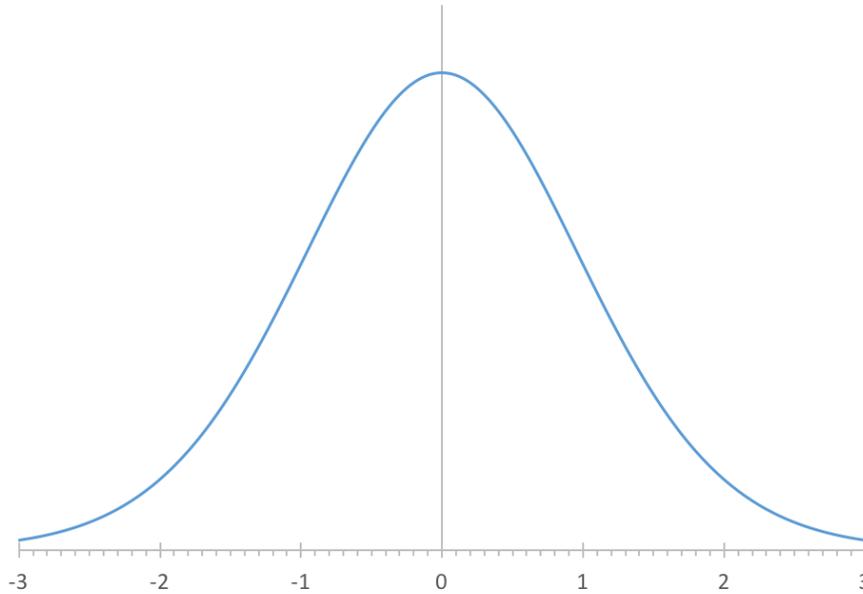
B ¿Cuál es el estadístico adecuado para este contraste y qué distribución de probabilidad sigue si la hipótesis nula es cierta?

C Dibuje en el gráfico la región crítica para este contraste con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

Conocemos las siguientes probabilidades:

$$P(t_{277} < -2,340) = 0,01 \quad P(t_{277} < -1,969) = 0,025$$

$$P(t_{277} < -1,650) = 0,05 \quad P(t_{277} < -1,285) = 0,10$$



D Calcule el valor observado del estadístico del contraste e indique su posición en la figura anterior

**E** La conclusión del contraste con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$  es (señale la/s respuesta/s correcta/s):

- Hay suficiente evidencia empírica en contra de la hipótesis nula para rechazarla
- Queda demostrado que la distancia media recorrida es 15 km
- No hay suficiente evidencia empírica en contra de la hipótesis nula para rechazarla
- No podemos rechazar que la distancia media recorrida es 15 km
- Aceptamos que la distancia media recorrida es 15 km

**F** Realice el contraste para  $\alpha = 0,01$  e indique el resultado del mismo.

### Caso 3

Realizaremos un estudio acerca del gasto diario de los cruceristas que hacen escala en nuestra ciudad. Se ha tomado una muestra de tamaño  $n = 50$  y se ha registrado la variable X: “gasto diario en la ciudad, en euros”, asumiendo que X sigue una distribución normal.

Disponemos de los siguientes resultados:

#### Prueba T

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
X	50	94,4400	37,35443	5,28271

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 0						
				98 % de intervalo de conf. de la diferencia		
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
X	17,877	49	0,000	94,440000	81,7356	107,1444

Prueba de muestra única						
Valor de prueba = 80						
				98 % de intervalo de conf. de la diferencia		
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
X	2,733	49	0,009	14,440000	1,7356	27,1444

**Prueba T**

Estadísticas de grupo				
NAC	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nacional	25	82,24	39,39784	7,87957
Internacional	25	106,64	31,40976	6,28195

Prueba de Levene  
de igualdad de varianzas

	F	Sig.
X	0,524	0,473

## Prueba de muestras independientes

Prueba t para la igualdad de medias						
		Sig.	Dif. de medias	Dif. de error estándar	95 % de intervalo de conf. de la diferencia	
	t	gl	bilateral		Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales:						
X	-2,41	48	0,019	-24,44	10,07721	-44,66163 -4,13837
No se asumen varianzas iguales:						
X	-2,41	45,730	0,019	-24,44	10,07721	-44,68764 -4,11236

A Estime un intervalo de confianza del 98 % para el gasto medio de los cruceristas en la ciudad.

Límite inferior (redondear a dos decimales):

Límite superior (redondear a dos decimales):

B Con los datos de la muestra queremos verificar si la media de gasto es igual a 80 euros o superior (señale la/s respuesta/s correcta/s):

B.1. La hipótesis nula adecuada es  $\mu = 80$

B.2. La hipótesis nula adecuada es  $\bar{x} = 80$

B.3. La hipótesis alternativa adecuada es  $\mu > 80$

B.4. La hipótesis alternativa adecuada es  $\bar{x} > 80$

B.5. La hipótesis alternativa adecuada es  $\mu \geq 80$

B.6. La hipótesis alternativa adecuada es  $\bar{x} \geq 80$

C Realice el contraste de hipótesis con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$  y conteste a estas cuestiones:

C.1. El estadístico del contraste sigue una distribución t con \_\_\_\_\_ grados de libertad.

C.2. El valor del estadístico observado en la muestra es \_\_\_\_\_ (redondear a dos decimales)

C.3. El *p - value* del estadístico observado correspondiente a este contraste es \_\_\_\_\_ (redondear a cuatro decimales)

C.4. El resultado del contraste, ¿nos permite rechazar la hipótesis nula?

Sí

No

D En la variable NAC se ha registrado para cada crucerista, seleccionado en la muestra, si es nacional (NAC= 0) o internacional (NAC= 1). Sospechamos que el gasto medio diario de los cruceristas nacionales en nuestra ciudad es menor que el de los internacionales. Para averiguarlo, realizaremos una verificación sobre la diferencia de medias ( $\mu_{nac} - \mu_{int}$ ).

Conteste a las siguientes cuestiones:

D.1. La región crítica es:

- Unilateral izquierda
- Unilateral derecha
- Bilateral

D.2. El contraste de igualdad de varianzas previo, ¿nos indica que podemos rechazar que la varianza del gasto diario es igual entre cruceristas nacionales e internacionales?

- Sí
- No

D.3. El estadístico muestral adecuado sigue un modelo de probabilidad t con \_\_\_\_\_ grados de libertad (redondear a dos decimales)

D.4. El valor del estadístico observado en la muestra es \_\_\_\_\_ (redondear a dos decimales)

D.5. El  $p - value$  del estadístico observado correspondiente a este contraste es \_\_\_\_\_ (redondear a cuatro decimales)

D.6. El resultado del contraste, ¿nos indica que hay evidencia empírica suficiente para rechazar la hipótesis de igualdad de gasto medio diario entre cruceristas nacionales e internacionales frente a una alternativa de menor gasto medio diario entre los nacionales, con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ ?

- Sí
- No

## Caso 4

Se ha realizado un estudio en una región asiática acerca de las actitudes de los residentes respecto al impacto del desarrollo turístico en su región. Para ello se ha entrevistado a 650 residentes seleccionados al azar, los cuales evaluaron a través de un cuestionario las 8 variables siguientes, usando una escala de 1 a 5.

- X1: El turismo ha mejorado el nivel de vida de la población local
- X2: El turismo ha mejorado las condiciones de higiene en esta región
- X3: El turismo ha mejorado las condiciones de las viviendas de esta región
- X4: El turismo ha incentivado el uso de energías limpias en esta región
- X5: El turismo ha aumentado el interés por el reciclaje en esta región
- X6: El turismo ha promovido un mayor respeto por la conservación de los bosques autóctonos de esta región
- X7: El turismo crea puestos de trabajo para la población local
- X8: El turismo crea oportunidades para la inversión en esta región

### Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	0,704
Prueba de esfericidad de Bartlett:	
Aprox. Chi-cuadrado	8062,214
G.l.	28
Sig.	0,000

### Varianza explicada

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.
1	3,031	37,885	37,885	2,935	36,685	36,685
2	2,803	35,042	72,927	2,863	35,785	72,470
3	1,885	25,566	96,493	1,922	25,024	96,493
4	0,094	1,171	97,664			
5	0,080	0,999	98,663			
6	0,048	0,603	99,266			
7	0,044	0,549	99,815			
8	0,015	0,185	100,000			

Método de extracción: Análisis de componentes principales

Matriz de componentes

---

	Componente		
	1	2	3
X1	0,524	0,830	-0,020
X2	0,209	-0,084	0,954
X3	0,200	-0,082	0,956
X4	0,840	-0,499	-0,142
X5	0,847	-0,483	-0,142
X6	0,851	-0,496	-0,141
X7	0,505	0,825	-0,034
X8	0,520	0,832	-0,007

---

Método de extracción: Análisis  
de componentes principales  
(3 componentes extraídos)

**A** ¿Qué porcentaje de la varianza total explican los tres factores seleccionados?

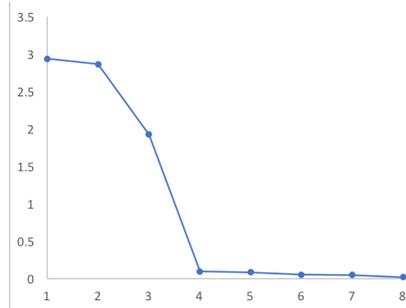
- 37,885 %
- 23,556 %
- 35,042 %
- 96,493 %

**B** Según los resultados obtenidos con la prueba de esfericidad de Bartlett, ¿considera adecuado el análisis factorial realizado? (Justifique su respuesta)

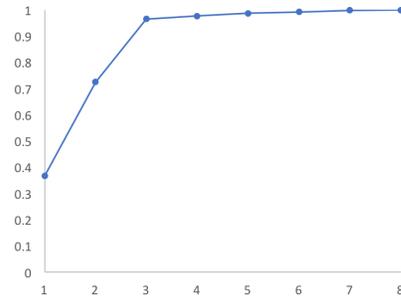
- Sí
- No

C ¿Cuál de las siguientes figuras puede corresponder al diagrama de sedimentación de este análisis?

A  B



A



B

D Asigne una etiqueta a los tres factores obtenidos tras la rotación. Justifique su respuesta

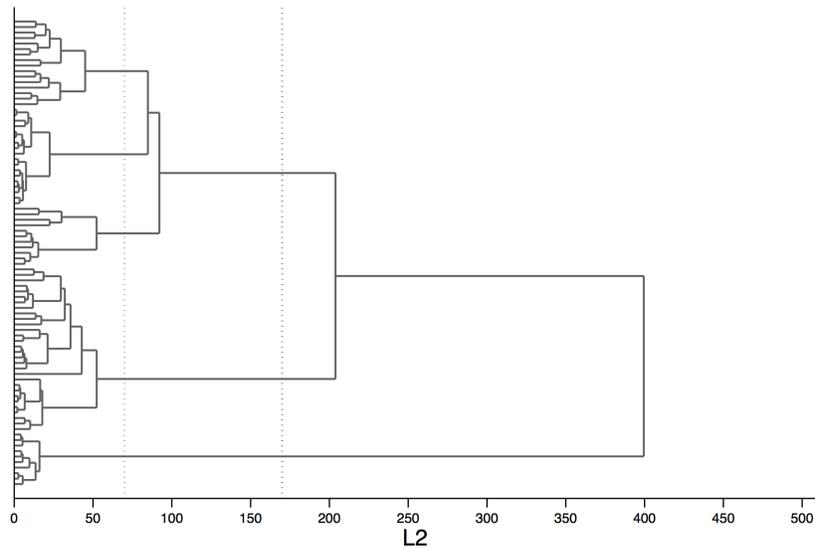
Factor 1:

Factor 2:

Factor 3:

## Caso 5

En un reciente estudio [19], se ha clasificado a los puertos españoles de cruceros según sus características estacionales mediante un análisis *cluster* del número de pasajeros de cruceros mensuales en cada puerto. Usando el algoritmo de Ward, con distancia euclídea al cuadrado L2, se ha obtenido el dendrograma siguiente:



**A** Podemos clasificar el análisis *cluster* dentro de las técnicas de análisis multivariante como una:

- Técnica de interdependencia
- Técnica de dependencia

**B** El tipo de análisis *cluster* realizado es:

- Análisis jerárquico
- Análisis no jerárquico

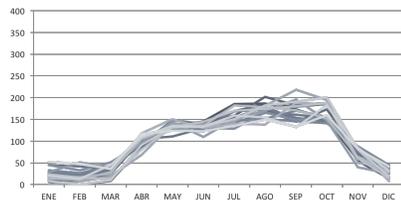
C ¿Cuántos *clusters* se generan con una distancia L2 de 150 entre ellos?

D En las figuras siguientes se muestran los factores estacionales mensuales, de los años comprendidos entre 2010 y 2014, del número de pasajeros de cruceros de los puertos de dos de los *clusters* obtenidos.:

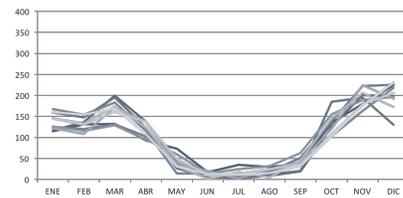
*Cluster A*: Puertos de Palma de Mallorca, Barcelona y Valencia

*Cluster B*: Puertos de Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife

Interprete estos resultados, señalando las similitudes de los puertos dentro de cada *cluster* y las diferencias entre *clusters*



A



B

## Referencias

- [1] Newbold, P., Carlson, W.L., and Thorne, B.M. (2008). *Estadística para administración y economía*. Madrid: Pearson.
- [2] Fernández Morales, A. (2009). *Técnicas de análisis multivariante aplicadas al turismo*. Málaga: Canales 7.
- [3] Fernández Morales, A. (2009). CALCUPROB An on-line interactive calculator of probabilities. University of Málaga. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10630/5071>.
- [4] Fernández Morales, A. (2002). Tamaños muestrales: Instrumentos interactivos on-line para la formación estadística en el sector turístico. Universidad de Málaga. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10630/5075>.
- [5] Fernández Morales, A. (2016). Introduction to measures of inequality and concentration in tourism. University of Málaga. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10630/11035>.
- [6] Fernández-Morales, A. (2014). Simulating seasonal concentration in tourism series. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education* 15, 116-123.
- [7] Fernández Morales, A., Mayorga Toledano, M.C. (2013). Developing creativity and innovation through collaborative projects. *Interdisciplinary Studies Journal* 2 (3), 70-82.
- [8] Lo Magno, G.L., Ferrante, M., and De Cantis, S. (2017). A new index for measuring seasonality: A transportation cost approach. *Mathematical Social Sciences* 88, 55-65
- [9] Mayorga Toledano, M.C. (2015). El precio en el contrato de transporte aéreo de pasajeros. En Peinado Gracia, J.I. (dir.), M.C. Mayorga Toledano, M.C. (coord.) *Nuevos enfoques del Derecho Aeronáutico y Espacial*. Madrid: Marcial Pons, pp. 315-334.
- [10] Mayorga Toledano, M.C. (2015). El principio de libertad en la fijación de precios del reglamento (CE) 1008/2008 y su impacto en el contrato de transporte aéreo de pasajeros. En Petit Lavall, M. V. (dir.), Puetz, A. (coord.) *La eficiencia del transporte como objetivo de la actuación de los poderes públicos: liberalización y responsabilidad*. Madrid: Marcial Pons, pp. 607-623
- [11] De Cantis, S., Ferrante, M., Kahani, A., and Shoval, N. (2016). Cruise passengers' behavior at the destination: Investigation using GPS technology. *Tourism Management* 52, 133-150.

- [12] Mayorga-Toledano, M.C. (2014). *La franquicia hotelera*. MPRA Paper No. 70746.
- [13] Correia, A., Zins, A. I., and Silva, F. (2015). Why do tourists persist in visiting the same destination? *Tourism Economics* 21 (1), 205-221.
- [14] Halkos, G. E., Tsilika, K. D. (2015). A framework for stochastic simulation of distribution practices for hotel reservations. En *AIP Conference Proceedings* Vol. 1648 (1), AIP Publishing.
- [15] Pham Phu, S.T., Hoang, M.G., and Fujiwara, T. (2018). Analyzing solid waste management practices for the hotel industry. *Global Journal of Environmental Science and Management* 4, (1), 19-30.
- [16] Fernández-Morales, A., Mayorga-Toledano, M.C. (2018). New accommodation models in city tourism: The case of Airbnb in Málaga. III Spring Symposium on Challenges in Tourism Development. Instituto Universitario de Turismo y Desarrollo Económico Sostenible, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- [17] Adler, N., and Yazhensky, E. (2017). To allocate slots or not: That is the question. Discussion Paper, 2017-25 Paris: International Transport Forum, OCDE.
- [18] Mayorga Toledano, M.C. (2014). Los slots como objeto de negocio jurídico en la propuesta de Reglamento de asignación de franjas horarias en los aeropuertos de la Unión Europea. *Diritto dei trasporti* 2014, (1), 160-175.
- [19] Fernández Morales, A., Mayorga Toledano, M.C. (2018). Estacionalidad del turismo de cruceros en puertos españoles. Una aproximación multivariante. *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 16, (1), 253-264.