

## CARACTERÍSTICAS PARA LA FUTURA OFERTA DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN CANCÚN, MÉXICO

### Análisis probabilístico y regresión logística

Sergio Lagunas Puls\*  
Julio César Ramírez Pacheco\*\*  
Ricardo Sonda de la Rosa\*\*\*  
Universidad del Caribe  
Cancún – México

**Resumen:** El objetivo del presente trabajo es determinar la modalidad en que un nuevo hotel pudiera ser operado y el área en metros cuadrados que tendrían sus habitaciones, lo anterior considerando la información del censo realizado por la Universidad del Caribe en la zona hotelera de Cancún a finales del año 2011. El trabajo inicia con una descripción de los tres principales modos de operación encontrados, Todo Incluido, Plan Europeo y Mixto, seguido por los cálculos de probabilidades marginales, condicionales y conjuntas e identificación de los puntos más infrecuentes en modo de operación para un nuevo hotel y en las superficies de las habitaciones. Se complementa el artículo con un modelo de predictivo de regresión logística como herramienta de apoyo para formular políticas fiscales.

**PALABRAS CLAVE:** hoteles, Cancún, probabilidad, regresión logística.

**Abstract:** Features for the Future Supply of Tourist Accommodation in Cancun, México: Probabilistic and Logistic Regression Analysis. The objective of the present article is to establish the probability that a new hotel would be operated under an specific model and the area in square meters that the rooms would have, taking under consideration the information of the census done by Universidad del Caribe in Cancun's Hotel zone at the end of 2011. The article starts with a description of the three main operational models (All Inclusive, European Plan, and mixed operation) followed the computation of the marginal, conditional and joint probabilities together with the identification of the must infrequent points of operation for a new hotel and room's area. The article finally proposes to use a logistic regression predictive model as a rule for the fiscal policies.

**KEY WORDS:** hotels, Cancun, probabilities, logistic regression.

\* Doctor en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México. Mención Honorífica por investigación doctoral y Mención Honorífica del Premio IMEF- Ernst & Young en la categoría Macrofinanciera, Sector Gobierno y Mercado de Valores. Maestro en Mercadotecnia Turística por la Universidad La Salle, Cancún, México. Licenciatura en Comercio Internacional por el Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México. Actualmente es Profesor e Investigador Titular de la Universidad del Caribe, Cancún, México. E-mail: slagunas@ucaribe.edu.mx

\*\* Ingeniero en electrónica por el Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, México. Maestría y Doctorado en Ciencias con opción en Telecomunicaciones por el CINVESTAV-IPN Unidad Guadalajara, Jalisco, México. Actualmente es Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad del Caribe, Cancún, México; y coordinador del cuerpo académico de Ciencias de la Computación y Comunicaciones. E-mail: jramirez@ucaribe.edu.mx

\*\*\* Maestro en Mercadotecnia turística y Maestro en Turismo y Dirección Hotelera por la Universidad La Salle, Cancún, México. Asesor de empresas hoteleras y Docente de grado y posgrado. Consultor de instituciones académico – educativas del sector público y privado. Instructor de instructores en temas de desarrollo del Capital Humano. Actualmente Jefe del Departamento de Turismo Sustentable Gastronomía y Gestión Hotelera en la Universidad del Caribe, Cancún, México. E-mail: rsonda@ucaribe.edu.mx

## INTRODUCCIÓN

Conforme al censo para hoteles y condominios realizado por la Universidad del Caribe a finales del año 2011 (Lagunas et. al., 2013: 1), destaca el modo de operación conocido como Todo Incluido o por su denominación en inglés *All Inclusive*. El mismo consiste en que un hotel ofrece en un sólo precio el alojamiento, los alimentos, las bebidas y en algunos casos incluye también las propinas (González & Palafox, 2009: 41). Las estancias comúnmente son de cinco noches o una semana y cuentan con variedad de restaurantes, bares y algunos otros atractivos tales como teatros. En otros casos los hoteles permiten que sus huéspedes hagan uso de otros establecimientos de la misma cadena establecidos dentro de la misma plaza (Cabildo de Lanzarote, 2004: 4). Algunos autores consideran que este modo de operación representa ventajas muy claras tales como que los turistas pueden planificar mejor sus vacaciones ya que disponen de un costo total y esto también significa facilidad en las agencias que venden paquetes vacacionales bajo este modo de operación (Alegre & Pou, 2006: 22). No obstante, el modo de operación no es visto por todos como una fórmula de bondades ya que los comercios de alimentos, bares y entretenimientos en general, operados por pequeñas empresas locales, aluden los efectos negativos que les ha causado la operación de los hoteles al no permitir derrama económica y considerar que cautivan a los visitantes (Parra & Melchior, 2002; Chia, Khamkaew & McAleer, 2012).

Otro modo de operación importante es el conocido como Plan Europeo, el cual únicamente incluye el hospedaje y en general los servicios que conlleva la limpieza y mantenimiento común para las habitaciones, descartando cualquier consumo de alimentos, bebidas o actividades recreativas. En algunos casos se encontraron hoteles que ofrecen tanto la modalidad de Todo Incluido o como opción el Plan Europeo, en estos casos alternativos, para el presente trabajo se considera como un modo de operación Mixto.

A nivel internacional el desarrollo de la industria turística y las presiones que genera su crecimiento han sido de interés de diversos estudios científicos y académicos en todo el mundo (Spilanis & Karayiannis, 2009; Moussa & Moussa, 2010; López & López, 2006). De especial atención ha sido el número de hoteles y la oferta de cuartos que un destino puede asimilar, situación que sitios importantes de Latinoamérica, como en el caso de Cancún, obligó a que se llevara a cabo un censo en la zona hotelera del destino (Lagunas et al., 2013: 3) para conocer la composición de la oferta (Tabla 1) y además el perfil más significativo con que eran operados los hoteles censados.

La información obtenida es determinante ya que además de ser un destino establecido desde los años 80, la oferta de cuartos en Cancún, a inicios del segundo decenio del siglo XXI, muestra que el 50.05% depende de un modo de operación conocido como Todo Incluido, 34.04% se ofertan en el modo de operación que ofrece desayunos y que es conocido como Plan Europeo y, finalmente una pequeña parte representada por el 15.91% tiene un patrón de operación Mixto. Cabe aclarar que al número de unidades consideradas para el presente trabajo no le fue aplicado ningún factor de

conversión como lo establece el Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez debido a que las denominaciones para las unidades de hospedaje no son coincidentes con las categorías actuales (Municipio de Benito Juárez, 2005).

Tabla 1: Composición de la oferta de cuartos en la Zona hotelera de Cancún

	Todo Incluido		Plan Europeo		Mixto		Total Unidades	Total Porcentaje
	Unidades	%	Unidades	%	Unidades	%		
<b>Hoteles</b>	12,770	55.90	6,539	28.63	3,534	15.47	22,843	100%
<b>Condominios</b>	103	3.58	2,217	77.05	557	19.37	2,877	100%
	-----		-----		-----		-----	
<b>TOTAL</b>	<b>12,873</b>	<b>50.05</b>	<b>8,756</b>	<b>34.04</b>	<b>4,091</b>	<b>15.91</b>	<b>25,720</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos de la Universidad del Caribe

El censo llevado a cabo por la Universidad del Caribe, también permitió obtener información acerca de los proyectos en construcción y de los autorizados, estos últimos sin haber iniciado su construcción. Sin embargo tanto para las construcciones en proceso como para las autorizaciones no iniciadas, los permisos y licencias con los que cuentan incluyen información de los metros cuadrados de construcción, propietario y tipo de obra pero no especifican el modo de operación que tendrá la futura oferta turística y con ello estar en condiciones para diseñar políticas fiscales y reglamentaciones acordes a la economía y oferta específica.

Considerando diversos estudios que incluyen métodos estadísticos y de probabilidad para medir actividades turísticas (Marchante, Ortega & Pagán, 2005; Montes de Oca, 2009; Brännäs & Nordtröm, 2000), al no disponer de la información acerca del modo de operación con que iniciaría un nuevo proyecto de hotel en un destino como Cancún, surgió el interés para establecer planteamientos que tomaran como base los datos obtenidos mediante censo para obtener las probabilidades marginales, conjuntas y condicionales (Anderson, Sweeny & Williams, 2010: 163-169; Frederic, Di Bacco & Lad, 2012; Triola, 2009: 132-171), estimando el modo de operación y observando consideraciones específicas en su implementación como lo analizado por Hajék (2003).

## DIRECTRICES BÁSICAS PARA OBTENER LAS PROBABILIDADES

Condición fundamental de la probabilidad

$$0 \leq P \leq 1$$

Distintos resultados para un análisis probabilístico

$$1 = P(R_1) + P(R_2) + \dots + P(R_n)$$

Eventos estadísticos

$$P = \frac{\text{Número de formas en que puede ocurrir el evento}}{\text{Número de resultados}}$$

Regla de la suma

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Regla de la multiplicación

$$P(A \cap B) = P(B)P(A | B)$$

O también

$$P(A \cap B) = P(A)P(B | A)$$

Probabilidad condicional

$$P(A | J) = \frac{P(A)}{P(J)}$$

Conforme a lo anterior, se integró la Tabla 2 con información que permitiera obtener las probabilidades de interés solamente para hoteles, considerando eventos en cuanto a metros cuadrados de construcción y al modo de operación. Estos últimos se presentan en los renglones y las categorías en metros cuadrados se muestran en las columnas. En cada caso fue asignado un carácter alfabético para designar los distintos eventos de ocurrencia observados en el censo específico a los hoteles.

Tabla 2: Eventos con base en información censal al 2011

Modo de operación	EVENTOS	0.01 a 33.82	33.83 a 44.76	44.77 a 73.89	73.90 o más	Total
		mts <sup>2</sup>	mts <sup>2</sup>	mts <sup>2</sup>	mts <sup>2</sup>	
		(A)	(B)	(C)	(D)	
Mixto	(W)	1,444	1,352	347	391	3,534
Plan Europeo	(X)	2,089	1,717	954	1,779	6,539
Todo Incluido	(Y)	4,670	4,658	2,630	812	12,770
<b>Total</b>		<b>8,203</b>	<b>7,727</b>	<b>3,931</b>	<b>2,982</b>	<b>22,843</b>

Fuente: Elaboración propia con base en el censo de la Universidad del Caribe

## PROBABILIDADES MARGINALES

Se estimaron específicamente en las categorías de operación y conforme a metros cuadrados de construcción.

$$P(A) = 0.3591$$

$$P(B) = 0.3382$$

$$P(C) = 0.1721$$

$$P(D) = 0.1306$$

Lo anterior es interpretado como que un nuevo hotel y su oferta de habitaciones tendría una probabilidad del 35.91% que estuvieran construidas en no más de 33.82 mts<sup>2</sup>, una probabilidad de 33.82% que su área estuviera comprendida entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup>, 17.21% que se situaran entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup> y, finalmente se tendría una probabilidad de 13.06% de que hubiesen sido construidas de 73.90 mts<sup>2</sup> o un área mayor.

Referente a las probabilidades en que un hotel en construcción o un proyecto autorizado fuesen operados con alguno de los tres modos considerados en este trabajo, se plantearon las siguientes situaciones:

$$P(W) = 0.1547$$

$$P(X) = 0.2863$$

$$P(Y) = 0.5590$$

Por lo anterior se interpreta que un nuevo hotel tendría 15.47% de que fuera operado mediante un modo Mixto, 28.63% de operarse en Plan Europeo y 55.90% de probabilidades de que su operación se llevara mediante Todo Incluido.

## PROBABILIDADES CONDICIONALES

Para las probabilidades condicionales respecto a que cada una de las categorías en mts<sup>2</sup> estuvieran destinadas a determinado modo de operación, se consideró lo siguiente:

$$P(W | A) = 0.1760 \quad P(W | B) = 0.1750$$

$$P(X | A) = 0.2547 \quad P(X | B) = 0.2222$$

$$P(Y | A) = 0.5693 \quad P(Y | B) = 0.6028$$

$$P(W | C) = 0.0883 \quad P(W | D) = 0.1311$$

$$P(X | C) = 0.2427 \quad P(X | D) = 0.5966$$

$$P(Y | C) = 0.6690 \quad P(Y | D) = 0.2723$$

Lo anterior indica que si se construyen habitaciones de hotel en un área no mayor a 33.82 mts<sup>2</sup> la probabilidad de que su operación fuera bajo el modo conocido como Todo Incluido sería del 56.93%, en Plan Europeo 25.47% y en un modo de operación mixto en 17.60%. Si una habitación de hotel estuviera construida en un espacio de entre 33.83 m<sup>2</sup> y 44.76 m<sup>2</sup> la probabilidad de operación en Todo Incluido sería de 60.28%, en Plan Europeo del 22.22% y en modo mixto de 17.50%. Si la construcción estuviera comprendida en un área construida de entre 44.37 y 73.89 mts<sup>2</sup>. Finalmente se puede esperar que aquellas construcciones de 73.90 mts<sup>2</sup> o más, serían operadas en un 27.23% bajo el modo Todo Incluido, 59.66% como Plan Europeo y en modo Mixto con 13.11%.

Las probabilidades condicionales respecto a que un determinado modo de operación corresponda a alguno de los grupos por área, se determinaron como sigue:

$$P(A | W) = 0.4086 \quad P(A | X) = 0.3195 \quad P(A | Y) = 0.3657$$

$$P(B | W) = 0.3826 \quad P(B | X) = 0.2626 \quad P(B | Y) = 0.3648$$

$$P(C | W) = 0.0982 \quad P(C | X) = 0.1459 \quad P(C | Y) = 0.2060$$

$$P(D | W) = 0.1106 \quad P(D | X) = 0.2720 \quad P(D | Y) = 0.0635$$

Por lo anterior se puede interpretar que la probabilidad de que una nueva oferta hotelera se construya en un espacio de hasta 33.82 mts<sup>2</sup> y su operación sea Mixta, tendría una probabilidad de 40.86%, que se construya en espacio de entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup> la probabilidad se estima en 38.26%, que se construya en un área de 44.77 a 73.89 mts<sup>2</sup> la probabilidad es de 9.82% y, finalmente la probabilidad de 11.06% correspondería a que un hotel fuera operado de forme Mixta con habitaciones de más de 73.90 mts<sup>2</sup>.

En lo que respecta a las probabilidades condicionales de los rangos por áreas y operación en Plan Europeo, las probabilidades obtenidas son: 31.95% en un área de hasta 33.82 mts<sup>2</sup>, 26.26% de que correspondan a habitaciones de entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup>, 14.59% sería la probabilidad para que fueran habitaciones de entre 44,77 y 73,89 mts<sup>2</sup> y de 27.20% respecto a que el área de las habitaciones fuera a partir de 73.90 mts<sup>2</sup>.

Las probabilidades obtenidas en un modo de operación Todo Incluido fueron: 36.57% de que las habitaciones se construyeran con espacios de hasta 33.82 mts<sup>2</sup>, 36.48% para un área de entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup>, 20.60% en un área de 44.77 a 73.89 mts<sup>2</sup> y por último, 6.35% de probabilidad existiría en una operación Todo Incluido cuyas habitaciones superaran los 73.90 mts<sup>2</sup>.

## PROBABILIDADES CONJUNTAS

Por medio de este tipo de probabilidades fue posible conocer los valores respecto a que un modo de operación corresponda a alguno de los grupos por área, como se muestra a continuación:

$$P(W \cap A) = 0.0632 \quad P(X \cap A) = 0.0914 \quad P(Y \cap A) = 0.2044$$

$$P(W \cap B) = 0.0592 \quad P(X \cap B) = 0.0752 \quad P(Y \cap B) = 0.2039$$

$$P(W \cap C) = 0.0152 \quad P(X \cap C) = 0.0418 \quad P(Y \cap C) = 0.1151$$

$$P(W \cap D) = 0.0171 \quad P(X \cap D) = 0.0779 \quad P(Y \cap D) = 0.0355$$

La interpretación de lo anterior se puede entender como que un nuevo espacio de alojamiento de no más de 33.82 mts<sup>2</sup> con respecto al total de espacios censados, tendría la probabilidad del 6.32% de que su operación fuera mixta, 9.14% de que su operación fuera mediante Plan Europeo y 20.44% operado por Todo Incluido.

Un espacio de alojamiento de entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup> con respecto al total de espacios censados, tendría 20.39% de operarse bajo Todo Incluido, 7.52% bajo Plan Europeo y 5.92% en operación de tipo Mixto.

Los nuevos espacios de alojamiento de entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup> tendrían las siguientes probabilidades: 11.51% de operarse bajo Todo Incluido, 4.18% bajo el modo Plan Europeo y 1.52% en tipo Mixto.

Finalmente los nuevos espacios de 73.90 mts<sup>2</sup> o más muestran un 3.55% de operarse bajo Todo Incluido, 7.79% en Plan Europeo y 1.71% con operación Mixta.

## TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN

Con el fin de poder establecer los puntos más lejanos a una distribución normal en los modos de operación y su relación respecto a las categorías establecidas por área de construcción, se optó por calcular los localizadores o puntos Z en cada caso (Tabla 6), no obstante para lograr lo anterior fue necesario calcular la media en la distribución de probabilidad conjunta de la siguiente forma:

$$\mu_A = [P(W \cap A) * (W \cap A)] + [P(X \cap A) * (X \cap A)] + [P(Y \cap A) * (Y \cap A)]$$

$$\mu_B = [P(W \cap B) * (W \cap B)] + [P(X \cap B) * (X \cap B)] + [P(Y \cap B) * (Y \cap B)]$$

$$\mu_C = [P(W \cap C) * (W \cap C)] + [P(X \cap C) * (X \cap C)] + [P(Y \cap C) * (Y \cap C)]$$

$$\mu_D = [P(W \cap D) * (W \cap D)] + [P(X \cap D) * (X \cap D)] + [P(Y \cap D) * (Y \cap D)]$$

Tabla 3: Media en la Distribución de Probabilidad Conjunta

Modo de operación	0.01 a 33.82 mts <sup>2</sup>	33.83 a 44.76 mts <sup>2</sup>	44.77 a 73.89 mts <sup>2</sup>	73.90 o más mts <sup>2</sup>
	A	B	C	D
Mixto	91.28	80.02	5.27	6.69
Plan Europeo	191.04	129.06	39.84	138.55
Todo Incluido	954.73	949.83	302.80	28.86
$\mu =$	<b>1,237.05</b>	<b>1,158.91</b>	<b>347.92</b>	<b>174.10</b>

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se procedió a obtener la varianza (Tabla 4) y la desviación estándar (Tabla 5) para las probabilidades conjuntas, para determinar la varianza se estableció la forma siguiente:

$$\sigma_A^2 = [(W \cap A) * \mu_A] + [(X \cap A) * \mu_A] + [(Y \cap A) * \mu_A]$$

$$\sigma_B^2 = [(W \cap B) * \mu_B] + [(X \cap B) * \mu_B] + [(Y \cap B) * \mu_B]$$

$$\sigma_C^2 = [(W \cap C) * \mu_C] + [(X \cap C) * \mu_C] + [(Y \cap C) * \mu_C]$$

$$\sigma_D^2 = [(W \cap D) * \mu_D] + [(X \cap D) * \mu_D] + [(Y \cap D) * \mu_D]$$

Tabla 4: Varianza en la Distribución de Probabilidad Conjunta

Modo de operación	0.01 a 33.82	33.83 a 44.76	44.77 a 73.89	73.90 o más
	mts <sup>2</sup> A	mts <sup>2</sup> B	mts <sup>2</sup> C	mts <sup>2</sup> D
Mixto	2,707.33	2,206.72	0.01	805.24
Plan Europeo	66,376.21	23,411.39	15,341.30	200,593.29
Todo Incluido	2'409,341.90	2'496,645.22	599,606.31	14,464.46
<b><sup>2</sup> =</b>	<b>2'478,425.43</b>	<b>2'522,263.34</b>	<b>614,947.63</b>	<b>215,862.99</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Desviación estándar en la Distribución de Probabilidad Conjunta

Modo de operación	0.01 a 33.82	33.83 a 44.76	44.77 a 73.89	73.90 o más
	mts <sup>2</sup> A	mts <sup>2</sup> B	mts <sup>2</sup> C	mts <sup>2</sup> D
Mixto	52.03	46.98	0.11	28.38
Plan Europeo	257.64	153.01	123.86	447.88
Todo Incluido	1,552.21	1,580.08	774.34	120.27
<b>=</b>	<b>1,861.87</b>	<b>1,780.06</b>	<b>898.32</b>	<b>596.52</b>

Fuente: Elaboración propia

## IDENTIFICACIÓN DE LAS PROBABILIDADES MÁS LEJANAS PARA MODO DE OPERACIÓN / ÁREA

Una vez determinada la varianza para cada categoría por áreas por metros cuadrados y los modos de operación que tendría un hotel, se calculó la desviación estándar para la probabilidad conjunta. Posteriormente a partir de la información del número de unidades censadas y considerando la media, se procedió a identificar los casos que estarían más lejanos de la centralidad conforme a los localizadores Z (Altman, 2000; Wang, 2011; Velvan, 2011; Akbilgiç & Howe, 2011; Zuguo & Grummer - Strawn, 2007), los resultados obtenidos se muestran a continuación en las Tablas 5 y 6.

Los valores obtenidos para los localizadores Z (Agarwual & Taffler, 2007), muestran que los datos infrecuentes más representativos son para los casos en que un nuevo hotel ofrezca habitaciones con una operación Plan Europeo en áreas a partir de 73.90 mts<sup>2</sup>, el segundo punto infrecuente significa encontrar un modo de operación Todo Incluido en áreas de entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup>.

## REGRESIÓN LOGÍSTICA

Para complementar los resultados obtenidos mediante los métodos de probabilidades marginales, condicionales y conjuntas, se optó por diseñar un modelo mediante regresión logística por considerarla una de las formas científicas para obtener estimados de ocurrencia. Las aplicaciones de la regresión logística han sido diversas, cubriendo desde modelos para estimar la operatividad de actividades primarias (Román, Maldonado & Weber, 2009), pasando por aplicaciones en el comercio electrónico (García, María – Dolores & García, 2006) y hasta estudios con mayor relación en el turismo de playa como lo desarrollado a los deslindes de zonas marítimo terrestres (León & Aldeguer, 2012).

La forma de la ecuación logística se presenta a continuación:

$$y = \frac{e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n}}{1 + e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n}}$$

La forma empleada para obtener el resultado de  $b_0 + b_1 + b_2$  fue con datos en 455 renglones y cinco columnas, la primera conteniendo la especificación binaria de 0 y 1 en donde el 1 significaba el modo de operación Todo Incluido y el 0 los otros dos modos de operación. La segunda columna integró la información del número de habitaciones cuando el área no excedía los 33.82 mts<sup>2</sup>, la tercera columna la informa de aquellas encontradas de 33.83 a 44.76 mts<sup>2</sup>, la cuarta correspondiente a las habitaciones cuyas áreas comprendían entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup>, finalmente, una quinta columna con aquellas habitaciones que su área estaba comprendida a partir de 73.89 mts<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos respecto a las betas fueron, para  $b_0$  -0.251238, para  $b_1$  0.0025830, para  $b_2$  0.0044260, para  $b_3$  0.0090931 y para  $b_4$  -0.0057659 con los valores se integró la siguiente ecuación de regresión logística:

$$y = \frac{e^{-0.251238 + 0.0025830x_1 + 0.0044260x_2 + 0.0090931x_3 - 0.0057659x_4}}{1 + e^{-0.251238 + 0.0025830x_1 + 0.0044260x_2 + 0.0090931x_3 - 0.0057659x_4}}$$

El modelo anterior aporta la estimación probabilística en que la oferta hotelera sería operada con base al número de habitaciones y la categoría en que estuvieran comprendidas en cuanto a metros

cuadrados de construcción. Con el fin de ejemplificar la obtención de resultados mediante la ecuación de regresión logística, se presentó el supuesto para un incremento de 600 habitaciones en un nuevo hotel, en un primer caso cuando 300 habitaciones se encontraran en un área de entre 44.77 a 73.89 mts<sup>2</sup> y otras 300 en la categoría más grande que abarca a partir de 73.90 mts<sup>2</sup> la probabilidad obtenida para que su operación fuera en el modo Todo Incluido se muestra a continuación:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 0$$

$$x_3 = 300$$

$$x_4 = 300$$

$$y = 0.67851$$

El otro supuesto de interés fue obtener la probabilidad para el caso en que las 300 habitaciones se encontrasen en la segunda categoría que incluye 33.83 a 44.76 mts<sup>2</sup> y otras 300 habitaciones en la tercera categoría que corresponde a las habitaciones de entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup>, los resultados se muestran a continuación:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 300$$

$$x_3 = 300$$

$$x_4 = 0$$

$$y = 0.97821$$

Un tercer punto de interés fue la concentración de las 600 habitaciones en las primeras dos categorías que cubren las mínimas áreas encontradas en el censo del 2011 de lo cual a continuación se presenta el detalle al aplicar el modelo logístico:

$$x_1 = 300$$

$$x_2 = 300$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 0$$

La probabilidad estimada para que 300 cuartos se encontraran en la primera categoría y 300 en la segunda es de 86,43%.

Finalmente se calculan los casos extremos en donde 600 habitaciones se construyeran en áreas menores a 33.82 mts<sup>2</sup> y el otro caso sería el supuesto en que el mismo número de habitaciones hubieran sido construidas en áreas a partir de 73.89 mts<sup>2</sup>.

Supuesto en donde las habitaciones se concentran en la primera categoría:

$$x_1 = 600$$

$$x_2 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 0$$

$$y = 0.78559$$

Supuesto en donde las 600 habitaciones se concentraran en la última categoría:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = 600$$

$$y = 2.3875 \times 10^{-2}$$

Como se muestra, sería muy poco probable que un nuevo hotel con 600 habitaciones que excedieran los 73,89 mts<sup>2</sup> fuera operado mediante un sistema Todo Incluido.

## CONCLUSIONES

Conforme al análisis específico de probabilidades marginales, lo más posible es que un nuevo hotel en Cancún ofertara habitaciones de no más de 46.76 mts<sup>2</sup> ya que la probabilidad para áreas de hasta 33,82 mts<sup>2</sup> se estimó en 35.91% y para espacios de entre 33.83 y 44.76 mts<sup>2</sup> se estimó en 33.82%, sumando en conjunto el 69.73%

También mediante los resultados marginales se concluye que el modo de operación Todo Incluido es el de mayor expectativa de ocurrencia con un 55.90% de probabilidad. Lo anterior se reitera al obtener los resultados de los localizadores o puntos Z ya que en el caso del Todo Incluido y habitaciones amplias, representan más de dos desviaciones estándar con respecto a la media lo que significa que es uno de los puntos más alejados de la normalidad en su patrón de área reducidas.

Por medio de estos localizadores Z se obtiene una dispersión prácticamente nula par el Plan Mixto y espacios de entre 44.77 y 73.89 mts<sup>2</sup> lo cual se interpreta y concluye que la normalidad es que las habitaciones con esta operación estén comprendida entre dichos rangos de áreas.

Por medio de la probabilidad condicional se concluye que los hoteles que oferten habitaciones también serían operados por un modo Todo Incluido, 56.93% cuando las habitaciones estuvieran edificadas en no más de 33.82 mts<sup>2</sup> y del 60.28% cuando el espacio fuera de entre 33.83 y 44.76%.

Los cálculos en las probabilidades conjuntas en todos los casos obtienen una mayor presencia del modo de operación Todo Incluido.

El modo de operación Todo Incluido tiene una incipiente presencia en habitaciones cuyas áreas son por encima de 73.90 mts<sup>2</sup> ya que en todos los métodos probabilísticos empleados así se demostró.

Por lo anterior es recomendable que la reglamentación turística se enfoque de manera general al modo de operación Todo Incluido siendo un ajuste inminente e inmediato el adecuar la Ley de Hacienda del Estado la cual establece que los retenedores del Impuesto al Hospedaje, cuando presten servicios bajo el sistema denominado "Todo Incluido", podrán estimar el importe relativo al servicio sin que en ningún caso pueda ser inferior al 50% del monto total de los servicios comprendidos bajo este sistema, excluyendo las propinas y los impuestos que se trasladen al consumidor (Congreso del Estado de Quintana Roo, 2011).

El modelo obtenido de regresión logística permitió obtener las probabilidades de acuerdo al número de habitaciones totales que registrase un nuevo hotel y, conforme a sus áreas en metros cuadrados, obtener las probabilidades de ocurrencia. Los resultados permitieron concluir que se cuenta con un planteamiento de apoyo a la municipalidad que al tener conocimiento de la superficie para determinado número de habitaciones, conocer la probabilidad en que fuesen operadas.

Resultó interesante en el modelo logístico que la mayor probabilidad para que un hotel fuera operado bajo Todo Incluido tendría una distribución de sus habitaciones en áreas cuyas superficies van de 33.83 a 73.89 mts<sup>2</sup>.

El estudio y aplicabilidad de los modelos probabilísticos descritos en el presente artículo son viables para extenderlos, con la información específica, a los departamentos en condominio en la zona hotelera de Cancún mismos que conforme a la información censal al 2011 representaron 2,877 unidades de este tipo además de haber obtenido los porcentajes de operación conforme a las tres categorías contempladas, resultando en 3.58% en Todo Incluido, 77.05% en Plan Europeo y 19.37% bajo modo de operación Mixto.

Finalmente se concluye que Cancún como destino turístico de sol y playa, que tuvo su auge en la década de los 80's recibiendo inicialmente visitantes que en su mayoría vacacionaban en Plan Europeo, después de treinta años deberá aceptar una nueva realidad, dejando atrás el lujo y los precios altos por un mayor número de habitaciones más pequeñas operadas bajo la modalidad Todo Incluido.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Agarwal, V. & Taffler, R. J.** (2007) "Twenty-five years of the Taffler Z-score model: does it really have predictive ability?" *Accounting & Business Research* (Wolters Kluwer UK) 37(4): 285-300
- Akbilgiç, O. & Howe, J.** (2011) "A novel normality test using an identity transformation of the Gaussian Function". *European Journal Of Pure & Applied Mathematics* 4(4): 448-454
- Alegre, J. & Pou, LI.** (2006) "El paquete turístico de Todo Incluido: un análisis de sus implicaciones económicas para el caso de las Islas Baleares". No 17 DEA Working Papers from Universitat de les Illes Balears, Departament d'Economía Aplicada, pp. 1-33
- Altman, E. I.** (2000) "Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and ZETA models". Stern School of Business, New York
- Anderson, D.; Sweeney, D. & Williams, T.** (2008) "Estadística para administración y economía". Cengage, México
- Brännäs, K. & Nordström, J.** (2000) "A Bivariate Valued Allocation Model for guest nights in hotels and cottages". *Umea Economic Studies* 547, Umea University SE-90187, Umea
- Cabildo de Lanzarote** (2004) "Informe sobre el "Todo Incluido" en Lanzarote". Centro de Datos, Consejería de Ciencia y Tecnología, Arrecife
- Chia, L.; Khamkaew, T. & McAleer, M.** (2012) "Estimating price effects in an almost ideal demand model of outbound Thai tourism to East Asia". *Journal of Tourism Reserch & Hospitality, SciTechnol Journal*, 1(3): 1-16
- Congreso del Estado de Quintana Roo** (2011) "Ley de Hacienda del Estado de Quintana Roo". Chetumal
- Frederic, P.; Di Bacco, M. & Lad, F.** (2012) "Combining expert probabilities using the product of odds". *Theory and Decision* 73(4): 605-619
- García, J.; Maria-Dolores, S. & García, J.** (2006) "Estudio de la potencialidad del comercio electrónico en la Región de Murcia mediante un Modelo de Regresión Logística". *Estudios de Economía Aplicada* 24(1): 499-529
- González, M. & Palafox, A.** (2009) "Impactos del Todo Incluido en el modelo de desarrollo turístico de Cozumel, México". *Retos Turísticos* 8(2): 39-44
- Hájek, A.** (2003) "What conditional probability could not be". *Synthese* 137(3): 273-323
- Lagunas, S.; Sonda, R.; Olivares, M. & Post, N.** (2013) "Analysis of the room supply in the hotel zone of Cancun, Mexico: EMU 9". *Journal of Tourism Research & Hospitality, SciTechnol Journal* 2(2): 1-8
- León Sánchez, M. & Aldeguer, M.** (2012) "El deslinde de la zona marítimo terrestre. Una aplicación de la regresión logística". *Investigaciones Operacionales* 33(1): 38-46
- López, J. & López, L.** (2006) "La concentración estacional en las regiones españolas desde una perspectiva de la oferta turística". *Revista de Estudios Regionales* (77): 77-104
- Marchante, A.; Ortega, B. & Pagan R.** (2005) "Educational mismatch and wages in the hospitality sector". *Tourism Economics* 11(1): 103-117

- Montes de Oca, A.** (2009) "Midiendo la eficiencia en la actividad turística mediante el análisis envolvente de datos". *Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local* 2(6). Disponible en <http://www.eumed.net/rev/turydes/06/amoq.htm> Consultado el 17 de abril de 2013
- Moussa, M. & Moussa, G.** (2010) "Multiplier differentiation between small and large tourism and hospitality business: a case study on Egypt." *Tourism Today - The journal of the college of tourism and hotel management* (10): 8-22
- Municipio de Benito Juárez** (2005) "Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez". Quintana Roo
- Parra, E. & Melchior, M.** (2002) "Impactos del Todo Incluido en Canarias: Una aproximación a sus implicaciones". *Investigación y Marketing* (88): 13-18
- Roman, C.; Maldonado, S. & Weber, R.** (2009) "Seguimiento en modelos de regresión logística". *Revista Ingeniería Industrial* 8(2): 31-43
- Spilanis, I. & Karayiannis, O.** (2009) "Tourism and environment: pressures of tourism related construction activity on the natural environment of host areas-attempting. A survey in the Cyclades". *Journal of Tourism* 4: 17-34
- Triola, M.** (2009) "Estadística". Pearson, México
- Velavan, M. M.** (2011) "Measuring financial health of Kothari Sugars Limited using 'Z' Score Model". *Advances InManagement* 4(5): 59-65
- Wang, P.** (2011) "Using a Z-score approach to combine value and momentum in Tactical Asset Allocation". *Social Science Research Network*, disponible en: <http://ssrn.com/abstract=1726443> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1726443USA> Acceso el 23 de enero de 2013
- Zuguo, M. & Grummer - Strawn, L. M.** (2007) "Standard deviation of anthropometric Z-scores as a data quality assessment tool using the 2006 WHO growth standards: a cross country analysis". *Bulletin of the World Health Organization* 85(6): 441-448

Recibido el 20 de febrero de 2013

Reenviado el 20 de junio de 2013

Aceptado el 01 de julio de 2013

Arbitrado anónimamente