

Estimación econométrica del excedente del consumidor de servicios recreativos ambientales

Isaí Mendoza-Martínez¹

Blanca Estela Ponce-Gutiérrez²

Ramón Valdivia-Alcala³

Fermín Sandoval-Romero⁴

1 Consultor/Investigador independiente. Camino a Bosque la Siberia S/N, Colonia San Luis Huexotla, Texcoco, Estado de México. México. CP. 56220. Tel. 595 1092064. (grupoinderssc@gmail.com).

2 Departamento de Contaduría y Finanzas-Instituto Tecnológico de Sonora. Avenida 5 de febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México. CP. 85000. Tel. 644 4100900, ext. 1727. (blanca.ponce@itson.edu.mx).

3 Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5. Texcoco, Estado de México. México. CP. 56230. Tel. 595 9521500, ext. 1668. (ramval@gmail.com).

4 División de Ciencias-Administrativas-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Texcoco, Estado de México. México CP. 56230. Tel. 595 9521500, ext. 1668.

Autor para correspondencia: fsandoval.romero@gmail.com.

Resumen

Los bienes públicos como bosques, ríos, lagos o presas prestan servicios recreativos que carecen de precios de mercado. El objetivo de la investigación fue estimar el excedente del consumidor propuesto por la teoría microeconómica para realizar una valoración de los servicios ambientales recreativos mediante la metodología el costo de viaje individual. La muestra utilizada consistió en 213 observaciones y fue levantada en cuatro sitios recreativos enclavados en el área de la Presa La Boquilla, municipio de Camargo, Chihuahua dentro de la cuenca del Río Conchos en 2019. El método utilizado para la estimación econométrica fue el modelo de regresión de Poisson, dado que el número de visitas al sitio es una variable de conteo. El beneficio excedente promedio por visitante fue de MX\$33.12 (US\$1.72). En la investigación se asumió una afluencia de 300 000 visitantes, por lo que el valor del servicio ambiental recreativo que generó la Presa La Boquilla en el año que se realizó la investigación (2019) habría sido de MX\$9 936 000 (US\$515 888). Se concluye que el modelo de Poisson es el que mejor ajusta los datos de conteo obtenidos a través del método de costo de viaje y que los resultados podrían ser útiles para orientar el diseño de políticas ambientales.

Palabras clave:

bienes públicos, regresión de Poisson, variable dependiente truncada.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

Introducción

En México, a raíz de las reformas estructurales, los recursos fiscales que el Estado transfería a instituciones públicas disminuyeron drásticamente. Las áreas naturales protegidas, los parques nacionales, las reservas de la biosfera, entre otros, carecieron entonces de suficientes recursos financieros para operar y por lo tanto de recursos en inversiones para garantizar su sostenibilidad financiera.

Una opción para la obtención recursos financieros y realización de proyectos que mitiguen los impactos sobre el medio ambiente de las actividades de recreación, fue el diseño de esquemas de pago por el disfrute y acceso a los sitios recreativos basados en estudios de valoración económica a través de las metodologías de preferencias declaradas y de preferencias reveladas (Limaei, 2014).

La aplicación de los esquemas de pago evitaría que los recursos de carácter público o semipúblico queden enteramente a las fuerzas del mercado y que sufra potenciales injusticias como el ser excluidas del consumo de servicios recreativos que proporcionan los cuerpos de agua como el de la Presa La Boquilla en Chihuahua, México.

La región que comprende los estados del norte como son Coahuila y principalmente Chihuahua, se caracterizan por la relativa escasez de agua. De esta manera, sitios como la Presa La Boquilla ubicada en la cuenca del Río Conchos, atrae anualmente una importante cantidad de consumidores de servicios recreativos provenientes de los municipios de Chihuahua, Durango y del estado de Texas, Estados Unidos de América.

De esta manera, el desarrollo de las actividades de recreación en el área de La Boquilla está relacionado con el mercado de transporte necesario para el desplazamiento a tal zona y así como todos los costos adicionales en que se incurren los paseantes para realizar un viaje. La Presa la Boquilla es un espacio natural público que brinda servicios de recreación y esparcimiento. Dado que el paisaje, la recreación, el esparcimiento brindado por el sitio no tiene un mercado definido, la valoración se realiza de forma indirecta por medio de mercados relacionados (transporte, gasolina, etc.).

Por lo tanto, si el propósito es realizar una valoración económica del sitio recreativo de La Boquilla que pudiera orientar el establecimiento de esquemas de pago que ayuden a financiar mejoras en el sitio recreativo, el método de preferencias reveladas y específicamente el enfoque de costos de viaje en que incurren los visitantes, es el método más apropiado para el estudio.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es estimar el excedente del consumidor de servicios ambientales del área recreativa de la Presa La Boquilla en los afluentes del río Conchos en el estado de Chihuahua mediante el método de mercados sustitutos de costo de viaje para realizar una valoración económica que permita estimar un flujo monetario total, si se implementara un cobro al consumidor por el acceso a dichos servicios recreativos.

Según el estudio de En Freeman III *et al.* (2014) se exponen los conceptos microeconómicos teóricos que justifican la utilización de las medidas del cambio en el bienestar del consumidor. En el mismo sea realiza una rigurosa exposición matemática y gráfica del aparato micro econométrico en el contexto de la economía ambiental que muestran cómo se valorizan bienes cuya naturaleza pública no permite la existencia de un mercado en el que se observen señales de precios y cantidades de los servicios ambientales recreativos que prestan los recursos naturales como las tierras, bosques, aguas y suelos que en general nadie puede ser excluido de su consumo.

Otras investigaciones como las de Dixon y Pagiola (1998) revisan el concepto de valor económico total (VET) para lo cual argumentan que la idea detrás del VET es que cualquier bien o servicio ambiental está compuesto por varios atributos, algunos de los cuales son concretos y fácilmente medibles, mientras que otros pueden ser más difíciles de cuantificar. Sin embargo, el valor total es la suma de todos estos componentes, no sólo aquellos que pueden ser fácilmente medidos.

Autores como Hernández *et al* (2017) estimaron los montos diferenciados para los permisos de pesca deportiva en México mediante el método de costo de viaje. El estudio fue realizado en el estado de Baja California Sur por ser el estado donde más permisos de pesca otorgó en 2012 (90 296) especialmente en Los Cabos. La metodología econométrica utilizada fue la estimación del modelo de regresión de Poisson y el modelo binomial negativo.

La revisión de Blaine (2015) desarrolla elementos que representan una piedra fundamental para cualquier estudio aplicado de beneficio del excedente del consumidor. En la investigación se hace un recuento de la problemática estadística, econométrica y de la objetividad de la teoría microeconómica en estudios empíricos. Se analiza la problemática que el investigador encuentra cuando en la muestra recopilada, en el sitio recreativo y cara a cara con los visitantes, existe el problema de la estratificación endógena.

El análisis de Wilman y Pauls (1987) investigan la sensibilidad del excedente del consumidor estimado, generado por el método de costo de viaje individual con respecto al tratamiento de los sitios sustitutos, el tratamiento de los costos del tiempo y acerca de sí es posible o no, corregir el sesgo de los parámetros estimados debido a la naturaleza de truncamiento en cero de la variable dependiente (visitas o viajes al sitio recreativo).

En este sentido, Edwards *et al.* (2011) estimaron un modelo de datos de conteo de la demanda de recreación usando datos de una encuesta aplicada a observadores de aves a quienes visitaron el suroeste del estado norteamericano de Delaware durante la migración anual de cangrejos de herradura/aves playeras de un mes de duración de 2008.

Sus estimados variaron en un rango de \$32 dólares a \$142 dólares por viaje por hogar o \$131 dólares a \$582 dólares por temporada por hogar. Estos montos corresponden a dólares de 2008. De acuerdo con los investigadores, la variación se debió a diferencias en el costo de oportunidad imputado al tiempo trabajado por hora, dado que en dicha investigación se asumieron tres escenarios: 1) sin costo de tiempo; 2) se imputó un 33% del salario por hora y 3) se imputó un 100% del salario por hora. El tamaño de la familia fue de 1.66 miembros y en el estudio se encontró que los resultados de la valoración fueron sensitivos a la inclusión de covariantes en el modelo y se concluyó que los resultados obtenidos son útiles para la evaluación de daños y el análisis costo-beneficio donde la práctica de observación de aves es afectada

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en la presa La Boquilla, la cual se ubica entre las coordenadas 27° 32' 14.67" y 27° 30' 56.60" latitud norte y 105° 23' 21.01" y 105° 43' 25.26" longitud oeste. Su cortina presenta una altura de 80 m y cuenta con una capacidad de 2 894 hm³, se construyó entre 1910 y 1915 (Rubio *et al.*, 2014). La Boquilla cuenta con el más grande cuerpo de agua de Chihuahua y sus dimensiones aproximadas son tres kilómetros de ancho por ocho kilómetros de largo, es un destino turístico de importancia económica para el municipio y es el segundo destino turístico de la entidad durante verano para vacacionar. Junto con una pequeña represa llamada Lago Colina, estas aguas se aprovechan para amenidades y actividades deportivas acuáticas.

El estudio original para el que se levantó la información utilizada en el presente estudio fue realizado para el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y los datos utilizados en la presente investigación fueron liberados en 2021 para propósitos de estudios académicos. El número de cuestionarios aplicados en cuatro sitios recreativos enclavados en el área de la Presa La Boquilla fue de 483. Estos sitios fueron El Tigre, Lago Colina, Los Altos y Los Filtros; no obstante, en esta investigación se utilizó una submuestra de 213 observaciones.

En costo total de viaje se estimó sumando: gasto en gasolina, costo de comidas y hospedaje realizados durante el viaje, si el traslado fue en transporte público, se contabilizó el costo de boleto, costo de renta de equipo para realizar paseo en lancha, remo, etc. y el costo de acceso al sitio recreativo enclavado en la Presa La Boquilla.

En el estudio se utilizó el modelo de regresión de Poisson. Si una variable discreta aleatoria Y sigue la distribución de Poisson, su función de densidad de probabilidad está dada por

$$f(Y=y_i) = \Pr(Y=y_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, y_i = 0, 1, 2, \dots$$

Donde: $f(Y y_i)$ denota la probabilidad que la variable aleatoria discreta Y tome un valor entero no negativo y_i . Donde: $y_i!$ implica que

$$y_i! = y_i(y_i-1)(y_i-2)\dots \cdot 2 \cdot 1 \text{ con } 0! = 1$$

Donde: λ es el parámetro de la distribución de Poisson.

Obsérvese que la distribución de Poisson tiene solo un parámetro λ , a diferencia de la distribución normal estándar que tiene dos parámetros, la media y la varianza. Una característica única de la distribución de Poisson es que la media y la varianza son las mismas. Esta característica, la cual es conocida como equidispersión, es una característica restrictiva de la distribución de Poisson, pues en la práctica la varianza de las variables de conteo es a menudo mayor que la media. Esta propiedad es denominada sobredispersión (Hilbe, 2014; McConell, 2002).

El modelo de regresión de Poisson puede ser escrito como:

$$y_i = E(y_i) + u_i = \lambda_i + u_i$$

Donde: las y están independientemente distribuidas como variables aleatorias Poisson con media λ_i para cada individuo que se expresan como:

$$\lambda_i = E(y_i|X_i) = \exp[\beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}] = \exp(\beta X)$$

Donde: $\exp(\beta X)$ indica la constante; e elevada al poder de la expresión entre corchetes, que corresponde al modelo de regresión múltiple, cuya notación matricial es βX y en el cual las variables X son los regresores que determinan el valor promedio de la regresión y por lo tanto el valor de la varianza sí el modelo Poisson es apropiado. Por ejemplo, sí la variable de conteo es el número de visitas a la Presa la Boquilla en Chihuahua en un año dado, este número dependerá de variables como el ingreso del visitante, precio de admisión a sitios recreativos específicos, costo del viaje, etc. Al tomar el exponencial de βX garantiza que el valor medio de la variable de conteo λ , será positivo (Coxe *et al.*, 2019; Winkelmann, 2021).

En la estimación del modelo de regresión de Poisson el coeficiente de determinación R^2 del modelo clásico de regresión carece de significado. El estadístico relevante en este caso es el ratio de verosimilitud (LR, likelihood ratio). Si el valor de probabilidad (p -value) del LR es menor o igual a 0.05, entonces el LR es estadísticamente significativo, lo cual sugiere que todas las variables explicativas son colectivamente importantes en explicar la media condicional de la variable dependiente. En el Cuadro 1 se presentan las variables utilizadas en la estimación del modelo de regresión de Poisson.

Cuadro 1. Variables utilizadas en el modelo empírico estimado del costo de viaje.

Variable	Descripción	Escala	Unidades	Signo esperado
NVIA	Número de visitas o viajes a la presa La Boquilla	Discreta de conteo	Viajes por persona	Na
CTV	Costo total de viaje	Continua	\$/viaje	Negativo
INGRES	Ingreso de la cabeza de familia	Continua	\$/mes	Positivo
EDAD	Edad del entrevistado	Continua	años	Positivo
ESCOL	Años de educación	Ordinal	1= primaria 2= secundaria 3= bachillerato 4= licenciatura 5= posgrado	Positivo

Variable	Descripción	Escala	Unidades	Signo esperado
GENE	Variable que describe si el entrevistado es hombre o mujer	Dicotómica	0= mujer 1= hombre	Sin determinar a priori
CONGSIT	Congestionamiento del sitio	Dicotómica	0= congestionado 1= no congest.	Sin determinar a priori
CALIAG	Calidad del agua	Dicotómica	0= mala 1= buena	Sin determinar a priori
CANTAG	Cantidad de agua	Dicotómica	0= escasa 1= suficiente	Sin determinar a priori
Na= no aplica por ser la variable dependiente.				

Como se observa, en el estudio se utilizaron nueve variables donde la variable dependiente corresponde al número de visitas o viajes a la presa La Boquilla (NVIA) mientras que las restantes ocho corresponden a las covariantes.

Resultados y discusión

Los estadísticos descriptivos de la variable de conteo truncada en cero (variable dependiente) y de las tres variables continuas del estudio se muestran en el (Cuadro 2) mientras que, las frecuencias absolutas y relativas de las cinco variables cualitativas (nominales y ordinales) son las incluidas en el (Cuadro 3).

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos de las variables continuas utilizadas en la investigación.

Variable	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Núm. de viajes	5.5	11.91	1	52
Costo viaje (\$)	914.29	983.81	30.00	6 500.00
Ingreso mensual (\$)	6 169.00	2 817.00	2 000.00	10 000.00
Edad (años)	34	10	18	65

Cuadro 3. Niveles y frecuencias de las variables cualitativas del estudio.

Variable	Nivel	Frecuencia	(%)
Escolaridad	Primaria	13	6.1
	Secundaria	37	17.4
	Bachillerato	75	35.2
	Licenciatura	82	38.5
	Postgrado	6	2.8
Género	Mujer	48	22.5
	Hombre	165	77.5
Congestión del sitio	Si	84	39.4
	No	129	60.6
Calidad del agua	Mala	44	20.7
	Buena	154	72.3
	No sabe	15	7
	Total	213	100
Cantidad de agua	Escasa	33	15.5
	Suficiente	180	84.5

Obsérvese que la frecuencia relativa de una variable cualitativa se interpreta como el porcentaje en el que ocurrió el respectivo nivel de esta. Por ejemplo, en el caso de la variable nominal calidad

del agua (CALIAG) donde en el diseño del cuestionario se codificaron tres niveles (mala, buena, no sabe), por lo que en la muestra total, el número de consumidores entrevistados que afirmó que la calidad del agua era malo fue 44, lo que corresponde al 20.7% en la muestra total de 213 entrevistados (100%).

La interpretación para las demás variables cualitativas y sus respectivos niveles es la misma. La respectiva interpretación en el modelo estadístico empírico estimado para datos de conteo se realiza más adelante. Ahora bien, dado que como se mencionó, la variable dependiente toma valores de conteo truncados en cero, la corrida del modelo de regresión de Poisson se realizó con el paquete estadístico n-logit 5 y el modelo convergió a sus valores óptimos en la cuarta iteración.

Adicionalmente, como se esbozó en el marco teórico, para evaluar la significancia total del modelo, si se utiliza la razón de verosimilitud (LR, likelihood ratio) para evaluar la significancia global del modelo se ve que la razón de verosimilitud del modelo restringido (aquel que solo contiene el término constante) y el modelo no restringido tiene los siguientes valores: $LR_{\text{restringido}} = -1566.10511$ y $LR_{\text{no restringido}} = 1206.70996$.

Numéricamente se observa que la LR del modelo no restringido es mayor (menos negativo) que la LR del modelo restringido. Puesto que el objetivo de la máxima verosimilitud es maximizar la función de verosimilitud, entonces se elige la razón de verosimilitud del modelo no restringido; es decir, se elige el modelo que tiene todas las variables explicativas, el cuál es estadísticamente significativo. En el Cuadro 4 se muestran los parámetros estimados del modelo econométrico empírico.

Cuadro 4. Parámetros estimados del modelo de Poisson.

	Parámetro	Error estándar	z	Pr z	Intervalo	
					Inferior	Superior
Intercepto	2.70275	0.17052	15.85		2.36853	3.03696
CTV (# ₀)	-0.00078	0	-11.38	0	-0.00092	-0.00065
INGRES (# ₁)	-0.0001	0	-8.06	0	-0.00013	-0.00008
EDAD (# ₂)	0.01146	0.00305	3.75	0.0002	0.00547	0.01744
ESCOLAR (# ₃)	-0.18856	0.03458	-5.45	0	-0.25633	-0.12078
GENERO (# ₄)	0.35074	0.07926	4.43	0	0.1954	0.50609
CONGSIT (# ₅)	-0.52675	0.06379	-8.26	0	-0.65179	-0.40172
CALIAG (# ₆)	0.001	0.00023	4.4	0	0.00055	0.00144
CANTAG (# ₇)	0.32983	0.08331	3.96	0.0001	0.16655	0.4931

Todos los parámetros son significativos al 1%, con base en la salida de las corridas con n-logit 5.

Por otro lado, se puede afirmar que individualmente todas las variables explicativas son estadísticamente distintas de cero pues su valor de p es menor que 0.05 y el valor de $z > 2$. Ahora bien, dado que el modelo de Poisson es un modelo semilogarítmico, entonces el parámetro que pondera a la variable en cuestión se interpreta expresando que el valor promedio de dichas variables es menor, si el parámetro es negativo, en determinado porcentaje con relación al nivel de comparación de dicha variable que suele ser el primer nivel. Por ejemplo, en el caso de la variable ESCOL el nivel de comparación sería el nivel 'primaria'.

Sin embargo, dado que esta variable ordinal tiene cinco niveles, como se observa en el Cuadro 1, es difícil de interpretar, por lo que solo se hace referencia a su signo esperado más adelante. No obstante, sí se considera la variable ordinal congestión del sitio (CONGSIT), la cual ha sido categorizada solo con dos niveles (sí y no), entonces el parámetro asociado a esta variable (β_5) se analiza como sigue: del Cuadro 4 se tiene que el valor de $\hat{\beta}_5$ es -0.52675 por lo que se interpreta expresando que el valor promedio de la variable (CONGSIT) es menor por 40.95% con relación al nivel (categoría) de comparación. Dicho porcentaje fue calculado a través de la siguiente expresión:

$$100[e^{-\beta_5}-1] = 100[e^{-0.52675}-1] = 100(0.590521-1) = -40.95\%$$

El mismo procedimiento aplica para el cálculo e interpretación de los respectivos porcentajes para las variables escolaridad, género, calidad del agua y cantidad de agua (Hilbe, 2014). Ahora bien, al realizar el análisis de los signos esperados en las restantes variables del modelo empírico estimado se tiene lo siguiente. Se encontró una relación inversa entre el número de visitas y el costo total de viaje, pues la función estimada es una función de demanda; es decir, el signo del parámetro que pondera al costo total de viaje es el correcto al ser negativo, lo que está acorde con lo predicho por la teoría económica (Grilli *et al.*, 2019).

La relación encontrada entre NVIA a y el ingreso mensual del consumidor de servicios ambientales (INGRESO) es una relación inversa. No obstante, se esperaba que el signo fuera positivo. Al respecto, como argumenta Blaine *et al.* (2015), la relación directa esperada entre el número de viajes y el ingreso del consumidor es una de las relaciones mayormente apoyada y fundamentada por la teoría microeconómica. Sin embargo, la vasta mayoría de estudios empíricos sobre costo de viaje, la relación entre el número de visitas y el ingreso resulta ser negativa (Parsons y Myers, 2022).

Este autor resalta el hecho que, en muchos estudios empíricos, como Wilman y Pauls (1987); McKean *et al.* (2012); Voltaire *et al.* (2020) solo se reducen a mencionar tal resultado, sin ahondar en el porqué de tal resultado o a mencionar que el parámetro estimado no es estadísticamente diferente de cero.

El signo esperado de la variable EDAD fue positivo, como se esperaba. En el caso del signo esperado del grado de escolaridad, es sentido común que a mayor grado de escolaridad, la probabilidad de que el consumidor realice un mayor número de viajes se incrementa; sin embargo, el signo esperado resultó ser negativo.

Respecto a las cuatro variables restantes género, congestión del sitio, calidad del agua y cantidad de agua no se esperaba una relación (directa o indirecta) establecida a priori entre éstas y el número de visitas a la Presa, por lo que se considera que los signos esperados resultantes en la estimación meramente estadística son los correctos.

Como se expresó anteriormente, el excedente del consumidor de servicios recreativos se calcula a partir con la siguiente fórmula:

$$EC = -\frac{\bar{V}}{\beta_1}$$

Donde: EC denota el excedente del consumidor; $\bar{V}$ el número de viajes promedio al sitio recreativo y β_1 es el parámetro asociado a la variable costo total en la regresión estimada del modelo de Poisson (Haab y McConnell, 2002; Cameron y Trivedi, 2013; Greene, 2018; Zeileis y Jackman; 2020).

Nótese que el parámetro β_1 es negativo y al término del lado derecho de la fórmula le precede un signo negativo. De esta manera el excedente del consumidor estimado es:

$$EC = -\frac{\bar{V}}{\beta_1} = -\frac{5.5023}{-0.00078} = 7054.3$$

Si este excedente de MX \$7,054.3 se expresa en términos de dólares al tipo de cambio promedio del 2023 de 19.26 pesos por dólar, este excedente resultó ser de US \$366.1 dólares. Este excedente corresponde a una muestra de 213 visitantes por lo que el excedente promedio para cada consumidor de servicios recreativos de la muestra es de MX \$33.12 pesos o de US \$1.72 dólares. Este valor se interpreta como el excedente o bienestar neto que en promedio cada visitante de la Presa La Boquilla obtiene de su visita a dicho sitio.

Finalmente, dado que el número de visitantes anuales para el año en que se recopiló la muestra es desconocido, pues no existían ni existen cifras oficiales, al respecto se asumió que el número de

visitantes por año fue de 300 000, entonces el valor del servicio ambiental recreativo que generaría la Presa La Boquilla en el estado de Chihuahua sería de MX \$9 936 000 o de US \$515 888 dólares.

Respecto a la discusión de resultados se tiene lo siguiente. El método de mercados sustitutos de costo de viaje individual con el que se estima la función de demanda por recreación de recursos naturales de carácter público es utilizado por Kipperberg *et al.* (2019). Ellos utilizaron el método del costo de viaje combinado con valoración contingente para evaluar cómo las turbinas eólicas afectan las actividades recreativas en sus cercanías en Suecia.

Los hallazgos proporcionan información valiosa para los responsables políticos y las comunidades de Suecia, que consideran el desarrollo de la energía eólica y estimaron un excedente del consumidor en el rango de MX \$82.5 a MX \$288.75 (US \$4.28 a US \$14.99) por viaje. Limaei *et al.* (2014) determinaron los valores recreativos y socioeconómicos del parque forestal de Masouleh, al norte de Irán utilizando el método de costo de viaje y encontraron que existe una relación significativa entre el tiempo de viaje y el número de visitantes mientras que al aumentar el tiempo de viaje el número de visitantes disminuye y estimaron una disposición promedio a pagar de MX \$5.00 (US \$0.26) por visita al parque.

En el estudio de Morales *et al.* (2019) calcularon el excedente del consumidor de recreación de playa de Los Cabos, Baja California Sur, como destino turístico y estimaron la función de demanda por recreación utilizando el modelo econométrico de Poisson y como resultado se obtuvo un excedente del consumidor de US \$588.24 por día en promedio y por estadía por visitante de US \$ 4 941.22 con un promedio de estadía de los visitantes de 8.4 días en el sitio y en dicho trabajo se concluyó que la implementación de políticas públicas alineadas a la sustentabilidad de los servicios recreativos en las diferentes zonas permitirá canalizar beneficios económicos.

Conclusiones

Se aplicó el modelo de regresión de Poisson para estimar el concepto microeconómico de excedente del consumidor de servicios ambientales recreativos, a partir de un conjunto de datos levantados en una encuesta en el área de la Presa La Boquilla. El modelo utilizado es el indicado pues el número de viajes a la Presa es una variable dependiente con datos de conteo, truncada en cero y cuyos valores observados son enteros no negativos y además en el cual la media y su varianza son iguales, pues la varianza es función de la media. No obstante, en la realidad este supuesto estadístico rara vez se cumple en la investigación, tal como ocurrió en el presente trabajo. Sin embargo, dado que no es el propósito de esta investigación interpretar los parámetros estimados o hacer inferencia estadística a partir de los mismos, pues solo interesa recuperar el parámetro que pondera a la variable predictora de costo total de viaje para cuantificar la medida de cambio en el bienestar del consumidor.

El excedente promedio del consumidor estimado para los consumidores de servicios recreativos ambientales en el área de la Presa La Boquilla se estimó en MX \$33.12 (US \$1.72). Bajo el supuesto de 300 000 visitantes anuales para disfrute de los servicios recreativos prestado por el agua de la Presa La Boquilla, en el municipio de Camargo, Chihuahua, la valoración económica del sitio se estimó en MX \$9 936 000 (US \$515 888).

Bibliografía

- 1 Blaine, T. W.; Lichtkoppler, F. R.; Bader, T. J.; Hartman, T. J. and Lucente, J. E. 2015. An examination of sources of sensitivity of consumer surplus estimates in travel cost models. *Journal of Environmental Management*. 151(3):427-436. 10.1016/j.jenvman.2014.12.033.
- 2 Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. 2013. *Regression analysis of count data*. Cambridge University Press. 598 p.
- 3 Cox, S.; West, S. G. and Aiken, L. S. 2019. *Applied count data analysis*. Guilford Press.

- 4 Dixon, J. y Pagiola, S. 1998. Análisis económico y evaluación ambiental. Environmental Assessment Source Book. The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/505811468149073439/pdf/WTP1400SPANISH10Box338902B01PUBLIC1.pdf>.
- 5 Edwards, P. E. T.; Parsons, G. R. and Myers, K. H. 2011. The economic value of viewing migratory shorebirds on Delaware Bay: an application of the single site travel cost model using on-site data. Human Dimensions of Wildlife. 16(6):435-444. 10.1080/10871209.2011.608180.
- 6 Freeman, M.; Herriges, J. A. and Kling, C. L. 2014. The measurement of environmental and resource values. Third Ed. RFF Press.
- 7 Greene, W. H. 2018. Econometric analysis 8th Ed. Pearson. 1176 p.
- 8 Grilli, G.; Landgraf, G.; Curtis, J. and Hynes, S. 2019. A travel cost evaluation of the benefits of two destination salmon rivers in Ireland. Journal of Outdoor Recreation and Tourism. 25(1):1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.10.003>.
- 9 Hernández, T. V.; Avilés, P. G.; Ponce, D. G. y Lluch, B. D. 2017. Estimación de cuotas diferenciadas para permisos de pesca deportiva en Los Cabos, México. Un enfoque de costo de viaje. Economía. Teoría y Práctica. Nueva Época. 46:17-36. <http://dx.doi.org/10.24275/etypuam/ne/542021/solis>.
- 10 Hilbe, J. M. 2014. Modeling count data. Cambridge University Press, New York, USA. 300 p.
- 11 Kipperberg, G.; Onozaka, Y.; Bui, L. T.; Lohaugen, M.; Refsdal, G. and Sæland, S. 2019. The impact of wind turbines on local recreation: evidence from two travel cost method-contingent behavior studies. Journal of Outdoor Recreation and Tourism. 25(1):66-75. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.11.004>.
- 12 Limaie, S. M.; Ghesmati, H.; Rashidi, R. and Yamini, N. 2014. Economic evaluation of natural forest park using the travel cost method (case study; Masouleh forest park, north of Iran. Journal of Forest Science. 60(6):254-261. 10.17221/84/2013-JFS.
- 13 Morales, Z. M. V.; Almendarez, H. M. A.; Sánchez, B. I. y Salinas, Z. C. A. 2019. Valoración económica del servicio ecosistémico recreativo de playa en Los Cabos, Baja California Sur (BCS), México: una aplicación del método de costo de viaje. El Periplo Sustentable. 36:447-469. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eps/n36/1870-9036-eps-36-447.pdf>.
- 14 Parsons, G. R. and Myers, K. 2022. Individual travel cost method with endogenous stratification: a semiparametric approach. Land Economics. 98(1):65-85. Doi:<https://doi.org/10.3368/le.98.1.65>.
- 15 Rubio, A. H. O.; Ortiz, D. R. C.; Quintana, M. R. M.; Saucedo, T. R. A.; Ochoa, R. J. M. y Rey, B. N. I. 2014. Índice de calidad de agua (ICA) en la presa La Boquilla en Chihuahua, México. Ecosistemas y Recurso Agropecuarios. 1(2):139-150. <https://www.scielo.org.mx/pdf/era/v1n2/v1n2a5.pdf>.
- 16 Voltaire, L.; Lévi, L.; Alban, F. and Boncoeur, J. 2020. Valuing cultural world heritage sites: An application of the travel cost method to Mont-Saint-Michel. Applied Economics. 52(16):1758-1774. Doi: <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1677839>.
- 17 Wilman, E. A. and Pauls, R. J. 1987. Sensitivity of consumers' surplus estimates to variation in the parameters of the travel cost model. Canadian Journal of Agricultural Economics. 35:197-2012.
- 18 Winkelmann, R. 2021. Econometric analysis of count data 6th Ed. Springer. 282 p.
- 19 Zeileis, A.; Kleiber, C. and Jackman, S. 2020. Regression models for count data in R. Journal of Statistical Software. 27(8):1-25. Doi:<https://doi.org/Oi:10.18637/jss.v027.i08>.



Estimación econométrica del excedente del consumidor de servicios recreativos ambientales

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 February 2025
Date accepted: 01 April 2025
Publication date: 31 July 2025
Publication date: Jul-Aug 2025
Volume: 16
Issue: 5
Electronic Location Identifier: e3706
DOI: 10.29312/remexca.v16i5.3706

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

bienes públicos

regresión de Poisson

variable dependiente truncada

Counts

Figures: 0

Tables: 4

Equations: 14

References: 19

Pages: 0