

# VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL AMENIDAD EN EL LAGO DE ZIRAHUÉN MEDIANTE LA TÉCNICA DE COSTO DE VIAJE

Carlos Francisco Ortiz Paniagua<sup>1</sup>

## Resumen

El lago de Zirahuén posee belleza escénica y paisajística por lo cual es un sitio con elevado atractivo turístico para recreación y amenidad (servicios ambientales de uso indirecto). El presente artículo cuantifica el valor económico del lago de Zirahuén, mediante el método del costo de viaje. El valor económico asciende a 3.7 millones de dólares considerando el costo de tiempo de la visita y a una tercera parte sino se considerara dicho costo. La valoración económica del lago de Zirahuén pretende aportar elementos para el diseño de una estrategia de desarrollo que considere los beneficios económicos de la preservación de la cuenca.

## Abstract

Lake of Zirahuén has beautiful landscape making this place attractive for tourism because of the amenity and recreational activities (environmental services of indirect use). This paper shows the economic value of Zirahuén by using the travel cost method. The value of the economical environmental services rises up to 3.7 million dollars considering the visitor time cost otherwise only one million dollars without taking it in consideration. The economic valuation tries to contribute with the elements for designing a new developmental strategy in which the economic benefits for the basin preservation must be considered.

Palabras clave: costo del viaje, valoración económica, servicios ambientales.

Key words: travel cost, economic valuation, environmental services.

---

<sup>1</sup> Profesor – Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, e-mail: cortiz@zeus.umich.mx.

## Introducción

Una de las características de los espacios naturales; además de que suministran de servicios elementales como agua, captura de carbono, refugio de especies y diversidad genética entre otros; es que proveen servicios de recreación y amenidad. Es común que se realicen evaluaciones sobre el rendimiento económico derivado de la extracción de recursos naturales o bien de inversiones cuya cuantificación de los beneficios es directa y cómodamente cuantificable bajo los métodos tradicionales. En este sentido en zonas de atractivo natural es común la omisión de los beneficios económicos derivados del uso que los visitantes hacen de dicho espacio. Lo anterior conlleva a errores considerables relacionados con la viabilidad de proyectos alternativos de gestión que privilegien los beneficios económicos de corto plazo y dejan de lado aspectos esenciales del desarrollo que garanticen la sustentabilidad de los procesos socioambientales.

El lago de Zirahuén ubicado en el cinturón volcánico transmexicano, posee demanda por los servicios ambientales de amenidad, recreación y disfrute del paisaje. Específicamente la localidad de Zirahuén depende de los recursos naturales para la estructuración y articulación de su economía. El turismo de la región del lago Zirahuén constituye una alternativa para la generación de desarrollo, mismo que ha cobrado importancia. La afluencia anual de visitantes se estima en 90 mil turistas al año.

Aún con un elevado potencial de crecimiento, prueba de ello es que 3.6% del PIB turístico de México se genera en Pátzcuaro, tercer destino turístico más importante de Michoacán, después de Morelia y Uruapan. Así mismo, la distancia entre Pátzcuaro y Zirahuén es de 20 kilómetros, lo que denota el potencial para el diseño de una estrategia de desarrollo basada en el turismo. Así mismo los visitantes son atraídos por el paisaje y la belleza escénica de la región, principalmente.

No obstante, en los últimos años la cuenca ha experimentado un deterioro ambiental acelerado, de seguir la tendencia el potencial turístico puede disminuir. Algunos estudios argumentan respecto del deterioro ambiental, ...los últimos 20 años la cuenca de dicho lago de Zirahuén ha experimentado cambios en la composición de la flora específicamente las diatomeas que obedecen al tipo de agricultura practicada en la región o bien a actividades relacionadas con el quehacer sociocultural y económico

(S.J. Davies, *et. al.* 2004). Además el aprovechamiento de los recursos naturales no garantiza la sustentabilidad de los sistemas: ecológicos, económicos y sociales, por lo que el estado de preservación de la cuenca.

En el mismo sentido se argumenta que la deforestación, expansión de las fronteras agrícolas del aguacate, la agricultura inadecuada para la zona, el ineficiente uso de los recursos naturales, la ganadería extensiva con exceso de carga animal, los grupos de interés y conflicto social y las descargas residuales sin tratamiento, pueden ocasionar un incremento en los niveles de azolve, eutrofización y deterioro del sistema lacustre. (Chacón, *et. al.* 2001, Alemán, 2007, Denny, 2001, Sánchez-Martínez *et al.*, 2006, Gómez, 2005).

El objetivo del presente es obtener el valoración de los beneficios económicos derivados de la visita del lago de Zirahuén, en Michoacán, mediante la técnica del costo de viaje para los servicios ambientales de recreación y amenidad. Lo anterior pretende aportar elementos que destaquen la importancia de preservar las condiciones ecológicas que son un elemento fundamental de la demanda de recreación y amenidad a este espacio natural.

## **Aspectos demográficos, biofísicos y ubicación geográfica de la cuenca**

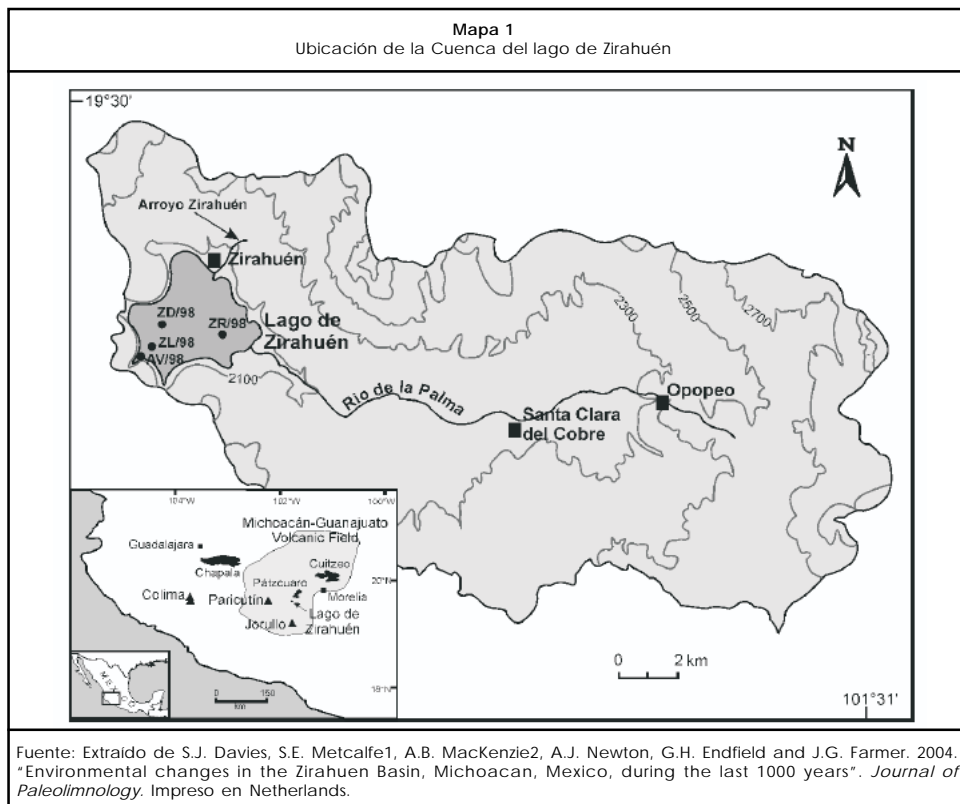
### *Demografía*

La cuenca del lago de Zirahuén se sitúa administrativamente en dos municipios: Salvador Escalante y Pátzcuaro. Con una población de 31,177 personas de las cuales 91.3% se ubican en el primero y 8.7% al segundo. En tanto que el total de población de Salvador Escalante es de 38,331 y en Pátzcuaro asciende a 78,127 (INEGI, 2001).

En la cuenca del lago de Zirahuén la población se concentra en algunos centros poblacionales, situación que guarda una estrecha correlación con el panorama estatal y nacional, en sus diferentes escalas, dado que se reproduce el mismo patrón. Cerca de 80% de la población de la cuenca se concentra en cuatro de las 32 localidades; Santa Clara del Cobre, Opopeo, Zirahuén y Santa Juana.

### Ubicación geográfica

La cuenca de Zirahuén se localiza en la parte norte-central del Estado de Michoacán, dentro de la región hidrológica No. 18 “Río Balsas”, se encuentra limitada por las coordenadas  $19^{\circ} 21' 14'' - 19^{\circ} 29' 32''$  latitud norte y  $101^{\circ} 30' 33'' - 101^{\circ} 46' 15''$  longitud oeste (Figura 2) (INEGI, 1985). Pertenecen a los municipios de Villa Escalante y Tarátan (Múzquis, 1994). Tiene un área total de 266.2 km<sup>2</sup>, con una elevación promedio de 2168.53 m.s.n.m. y es una cuenca de tipo endorreico. Por su parte el Lago de Zirahuén se localiza en las coordenadas  $10^{\circ} 27' 17'' - 19^{\circ} 25' 06''$  latitud norte y  $101^{\circ} 45' 35'' - 101^{\circ} 42' 58''$  longitud oeste, tiene una superficie de 10.2 km<sup>2</sup> y representa el 4% del área total de la cuenca; se ubica al oeste de la cuenca a una altitud promedio de 2075msnm, su máxima profundidad es de 43m en la zona central (Chacón, 1993). (Ver mapa 1).



*Aspectos físicos de la Cuenca del Lago de Zirahuén.*

Dicha cuenca pertenece a la vértice sur de la provincia del Cinturón Volcánico Transmexicano, la cual consiste en una cadena montañosa de origen tecto-volcánico que cruza transversalmente el país a la altura del paralelo 19; la región se localiza en la subprovincia Neovolcánica Tarasca, que es una sierra volcánica con llanuras, conos dispersos, amplios escudos y otras formaciones. Esta subprovincia se extiende a lo largo de 35 municipios del estado de Michoacán, dentro de ellos el de Salvador Escalante (INEGI, 1985). En cuanto a los aspectos geológicos la subprovincia Tarasca presenta un vulcanismo del Plioceno-Cuaternario (INEGI, 1985). Los suelos son de origen reciente y formados a partir de cenizas volcánicas y la erosión de las rocas del mismo génesis. El suelo que domina en la región es el de tipo andosol (Cruz, 1995). Con un clima regional templado sub-húmedo C(w2) (w), con lluvias en verano y precipitación invernal menor del 5%. Sin embargo, en altitudes de 3000m (Cerro Burro, San Miguel y El Frijol) se presenta un clima semifrío sub-húmedo C(E)(w2)(w), con lluvias abundantes en verano y precipitación invernal menor del 5% (INEGI, 1985).

En cuanto a la hidrología la cuenca de Zirahuén es de tipo endorréico; existe una corriente principal (arroyo La Palma o El Silencio) que se origina en el extremo oriente de la cuenca y que desemboca en el lago en su porción occidental. Existe también una pequeña laguna localizada en la base del Cerro Burro, conocida como lagunita de San Gregorio. Una característica hidrológica de la cuenca es la existencia de manantiales o afloramientos, que en su mayoría son de uso doméstico o para abrevadero. En cuanto a la vegetación se tiene un amplio disturbio en las comunidades naturales debido a la integración de la tierra a las actividades productivas, incluyendo el aprovechamiento forestal, artesanía, agricultura, fruticultura y ganadería. Por consecuencia, se presenta un mosaico de asociaciones vegetales secundarias alternadas con otras originales. De acuerdo a Pérez (1991) entre las asociaciones naturales presentes se incluyen: Bosque de pino, bosque de oyamel, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y pastizales. La vegetación acuática por su parte se distribuye sobre todo en las orillas del vaso lacustre, destacando las comunidades de hidrofítas enraizadas emergentes e hidrofítas enraizadas sumergidas (Pérez, 1991).

### La demanda por servicios ambientales: referencia sobre las bases teóricas

Para construir la curva de demanda del consumidor de servicios ambientales de uso indirecto, (recreación y esparcimiento) se tiene como principio la curva de demanda marshalliana. La cual constituye un elemento fundamental en la teoría neoclásica y según ésta la maximización de la utilidad determina la demanda de un bien o servicio. No obstante para estimar una función de demanda se deben contemplar las propiedades de la misma para con ello extraer la mayor cantidad de información posible. Lo anterior debido a la dificultad que representa conocer la maximización de la utilidad.

Si se considera que un individuo que tiene la posibilidad de escoger entre ' $n$ ' bienes. Sea ' $q$ ' un vector de los bienes consumidos mientras que ' $Y$ ' es el ingreso. [Suponiendo una función de utilidad cuasi-cóncava  $u(q)$ , partiendo de que la cuasi-concavidad es equivalente a curvas de indiferencias convexas desde el origen]. En tanto que el consumidor es tomador de precios ' $p$ ' de mercado. De tal suerte que el individuo maximiza su función de utilidad sujeto a su restricción presupuestaria, entonces se debe maximizar  $u(q)$ , (s.a.  $pq \leq Y$ ) donde  $q > 0$ .

En este sentido se tiene una función de demanda ordinaria o marshalliana que muestra la cantidad demandada ' $q^*$ ' en relación de los precios y del ingreso;  $q^* = x(p, Y)$ . Se trata de una curva de demanda estándar para cualquier bien (Geoffrey, 2001:21).

En la elección el individuo pretende maximizar la utilidad sujeto a una o varias restricciones. En función de las restricciones se pueden obtener distintas versiones del modelo. Sin embargo un elemento común en la consideración es el costo de desplazamiento, como variable que permite aproximar el costo por visitar espacios naturales, como para el caso de estudio el lago de Zirahuén. El objetivo consiste en medir el excedente del consumidor como resultado de cambios cuantitativos o cualitativos en las variables ambientales, (Labandeira, *et. al.* 2007).

Desde el punto de vista empírico la estimación del excedente a partir de la función de demanda marshalliana puede ilustrarse desde una especificación lineal. En esta los viajes dependen del costo de desplazamiento y el nivel de ingresos.

$$v(c, y) = \beta_0 + \beta_1 c + \beta_2 y + \mu$$

El concepto del modelo generalizado de costo de viaje se ha descrito como una función de la cantidad de visitas que dependen de los costos que se realizan para cada visita, por lo tanto la demanda de visita a un lugar depende de los costos para su visita. Se asume que la disposición a pagar implícitamente denota la preferencia por la visita. Se describirá ahora la forma específica de la función de demanda y la manera de estimarla para dos lagos michoacanos Zirahuén. Con base en la propuesta de construcción de curva de demanda de servicios ambientales presentada por Garrido, 1994,

El modelo de Kealy y Bishop consiste en la elaboración de la ecuación de demanda que integre los diversos precios, planteando un modelo de maximización de la utilidad transformando la ecuación de demanda, realizado por Garrido, 1994 de la siguiente manera.  $z^* = \beta + \sum \beta_i s_i + \alpha P_z + \alpha_2 P_t + e$ . Donde  $z^*$  es el número óptimo de visitas en un año.  $s_i$  son las características individuales de cada familia, (gustos y preferencias).  $P_z$  es el costo de viaje;  $P_t$  es el costo de salario tiempo, (fracción de salario hora, por persona) y  $e$  es el error, Garrido, 1994.

Para la transformación al modelo empírico se realizan la corrida econométrica del tiempo de duración de la visita en función de los costos y el ingreso promedio. Es decir el planteamiento para su medición empírica es el siguiente:  $T = \delta_1 + \delta_2 ca + \delta_3 ct + \delta_4 cl + \delta_5 ctr + \delta_6 y + \mu$ . En los cuales  $ca$  es el costo de alimentación;  $ct$  es el costo de tiempo;  $cl$  es el costo de alimentación;  $ctr$  es el costo de transporte;  $y$  es el ingreso medio y  $\mu$  = el error. La ecuación tiene dos variantes 1) considerando solamente el gasto del viaje sin contabilizar el costo de tiempo de la visita a Zirahuén, y 2) considerando el costo de tiempo de la visita. La primera se denomina CVIAJE y la segunda CVISITA.

### Síntesis de la aplicación de la técnica de investigación

Para el caso de la valoración del servicio ambiental de amenidad se empleó la técnica del costo de viaje para la cual se aplicaron los siguientes pasos:

1. Definieron zonas de origen con costos de desplazamiento relativamente homogéneos
2. Se obtuvo el número de visitantes para el 2007 en el lago de Zirahuén, el cual se estima ascendió a 90 mil personas al año, luego se obtuvo la población de cada zona de origen

3. Se estimó  $z^* = \beta + \sum \beta_{\delta_i} + \alpha P_z + \alpha_2^* P_t + e$  de acuerdo con la propuesta de Garrido, 1994 quien se basa en el modelo de Keally y Bishop, 1986.
4. Se formó la función de demanda y se sustituyeron los valores promedio en cada variable explicativa para obtener el valor de “z”.
5. En una variante de la técnica se estimó la valoración económica mediante la ecuación  $VE = \frac{Z^2}{2^* \alpha}$ , en la cual  $VE$  = el valor económico depende del parámetro de la constante  $\alpha$  y los valores promedio de la regresión de  $z^* = \beta + \sum \beta_{\delta_i} + \alpha P_z + \alpha_2^* P_t + e$ , especificada en el apartado anterior.

### Diseño del estudio de campo

Para la estimación de la curva de demanda de servicios ambientales, elemento fundamental para el cálculo del valor económico se aplicó una encuesta que se integró por 120 entrevistas en la zona a la que acuden los visitantes de Zirahuén. La encuesta se aplicó en el período de marzo a septiembre de 2003. Se realizó un muestreo aleatorio simple y los visitantes fueron abordados para la entrevista al momento que se disponían a abandonar el sitio. La entrevista se integró de tres secciones: (para ver la entrevista consulté el apéndice metodológico nota 1) <sup>2</sup>

- a. la primera de incorporó algunos elementos de la variable dependiente, son: origen del visitante y elementos de la variable independiente como: tiempo de recorrido para llegar a Zirahuén, tiempo pasado en el sitio y acompañantes.
- b. la segunda sección incorporó aspectos de las variables independientes como son: costo de viaje, tiempo e ingresos.
- c. la tercera sección incorporó aspectos socioeconómicos que complementan las variables explicativas.

### *La selección de la muestra*

Partiendo de un universo de 90 mil visitantes, se estimó un tamaño mínimo de muestra de 96 entrevistas, lo que arrojó un promedio de 5.3 personas por familia entrevistada, partiendo de la siguiente fórmula:

<sup>2</sup> En la encuesta se encontrarán preguntas que abordan otros aspectos de la investigación.



$$n = \frac{k^2 * pqN}{\ell^2(N-1) + k^2 pq}$$

*Donde:*

n = el tamaño mínimo de muestra requerida

ℓ = el error de estimación

p = la proporción de población que se pretende estimar<sup>3</sup>

q = 100-p

N = el tamaño total de población

k = el valor de referencia de la distribución normal, el investigador establece el nivel de confianza. (La selección de la muestra para el presente estudio se estimó con un margen de error del 5%) (Raj, 1972)

Despejando para obtener el tamaño de muestra representativo de la población tenemos:

Nótese que el error de muestreo admisible y el nivel de confianza (*e* y *k* respectivamente) son determinantes para el tamaño de la muestra. Estos son definidos *a priori*, dependiendo del criterio y el nivel de certidumbre que el investigador otorgue al trabajo. Se trabajo un muestreo aleatorio simple y el período de aplicación de las entrevistas fue de marzo a agosto de 2007.

### **La curva de demanda por servicios ambientales y su valoración.**

#### **Modelo de Kealy y Bishop, 1986 modificado por Garrido, 1994<sup>4</sup>**

Los resultados del modelo se muestran en la tabla 1 fueron realizados para CVISITA los coeficientes de bondad de la ecuación se muestran con valores relativamente altos; la correlación indica un 0.87; la prueba DW es de 1.77 y la probabilidad de que los parámetros sean distintos de cero ( $Pr > F$ ) con un intervalo de confianza del 95% es baja, con excepción de la variable otros gastos Además el coeficiente de F es 56, por lo que los resultados son significativos al nivel de confianza.

<sup>3</sup> p + q = 100; probabilidad de ocurrencia mas la probabilidad de no ocurrencia, multiplicado por 100.

<sup>4</sup> Citado por Garrido, 1994.

En este sentido al sustituir los promedios de los parámetros en la ecuación resultado se obtuvo el valor de la ecuación transformada de  $T$  con lo cual se obtiene el valor de  $z^*$  de la ecuación. Una vez que se sustituyen los valores se puede calcular el valor económico del paisaje para cada familia mediante la siguiente ecuación:  $VE = \left[ \frac{z^{*2}}{(2^* \alpha_1)} \right]$ . Siendo  $z^{*2} = 121.86$ ;  $\alpha = 0.026$ , entonces el  $VE$  es por familia es de \$2.324,65.

Realizando el mismo cálculo pero excluyendo el costo de la visita, es decir solo considerando el costo del viaje, se obtiene,  $z^{*2} = 121.85$ ;  $\alpha = 0.094$ , entonces el  $VE$  es por familia es de \$651,4. Para el caso de la regresión solo con costo de viaje en la tabla 1, se aprecia una correlación y parámetros aceptables, con una correlación de 0.71 y DW con valor de 1.68 y un coeficiente de F de 19, por lo que los resultados son significativos al nivel de confianza. Para esta regresión las variables de gasto en alimentos y víveres, ingreso promedio y otros gastos tienen valores que superan el margen de error de 0.05 por lo que muestran una probabilidad mayor de tener valores distintos del que se obtuvo. (Véase tablas 1 y 2)

Tabla 1

Resultados de la regresión del modelo considerando el costo de la visita  $T = \delta_1 + \delta_2 ca + \delta_3 ctt + \delta_4 cl + \delta_5 ctr + \delta_6 y + \mu$

Parameter	Value	Standard deviation	Student's t	Pr > t	Lower bound 95 %	Upper bound 95 %
Intercept	9,241	1,754	5,269	< 0,0001	5,765	12,718
Gasto transporte (gas o camion)	0,013	0,005	2,527	0,013	0,003	0,023
Gasto alimentos y víveres	-0,005	0,001	-4,224	0,000	-0,007	-0,002
Gasto Hospedaje	0,002	0,001	2,034	0,044	0,000	0,004
Otros Gastos 2	0,004	0,002	1,527	0,130	-0,001	0,009
Ingreso promedio	-0,001	0,000	-5,847	0,000	-0,001	0,000
Costo de oportunidad ingreso-tiempo	0,026	0,002	10,784	0,000	0,021	0,031
R (coefficient of correlation)			0,869			
R <sup>2</sup> (coefficient of determination)			0,756			
R <sup>2</sup> adj. (adjusted coefficient of determination)			0,742			
Fisher's. F = 56,173						
Pr > F < 0,0001						
Durbin_Watson's statistic: d = 1,77						

**Tabla 2**  
Promedio de las variables explicativas del tiempo  
gastado en el lago de Zirahuén, incluyendo el costo de la visita

Variable	Mean	Standard deviation
Gasto transporte (gasolina o transp. publico)	197,155	162,211
Gasto alimentos y víveres	640,267	1244,333
Gasto Hospedaje	504,466	1444,053
Otros Gastos 2	128,948	354,370
Ingreso promedio	13517,241	9165,847
Costo de oportunidad ingreso-tiempo	313,038	588,893

**Tabla 3**  
Promedio de las variables explicativas del tiempo  
gastado en el lago de Zirahuén, considerando solamente el costo del viaje

Variable	Media	Desviación estándar
Gasto transporte (gasolina o camion)	197,155	162,211
Gasto alimentos y víveres	640,267	1244,333
Gasto Hospedaje	504,466	1444,053
Otros Gastos (souvenir y "recuerdos del lugar")	128,948	354,370
Ingreso promedio	13517,241	9165,847
Costo de oportunidad ingreso-tiempo solo de viaje	30,794	30,369

**Tabla 4.11**  
Resultados de la regresión del modelo considerando  
solamente el costo del viaje  $T = \delta_1 + \delta_2 ca + \delta_3 ct + \delta_4 cl + \delta_5 ctr + \delta_6 y + \mu$

Parameter	Value	Standard deviation	Student's t	Pr > t	Lower bound 95 %	Upper bound 95 %
Intercept	3,499	2,357	1,484	0,141	-1,173	8,170
Gasto transporte (gas o camion)	0,024	0,007	3,232	0,002	0,009	0,038
Gasto alimentos y víveres	0,001	0,001	0,535	0,594	-0,002	0,004
Gasto Hospedaje	0,005	0,001	3,754	0,000	0,002	0,007
Otros Gastos 2	0,006	0,004	1,595	0,114	-0,001	0,013
Ingreso promedio	0,000	0,000	-1,869	0,064	-0,001	0,000
Costo de oportunidad ingreso-tiempo solo de viaje	0,094	0,047	1,999	0,048	0,001	0,186
R (coefficient of correlation)	0,716					
R <sup>2</sup> (coefficient of determination)	0,513					
R <sup>2</sup> adj. (adjusted coefficient of determination)	0,486					
Fisher's F = 19,118						
Pr > F < 0,0001						
Durbin_Watson's statistic: d = 1,68						

Como resultado de la aplicación del modelo se tiene que la valoración media por familia del lago de Zirahuén es de \$2,325.00 pesos. Para estimar el rango de confianza en el que se establece, se sigue el procedimiento aplicado por Garrido, 1994; en el cual el  $sesgo = \frac{1}{t^2}$ , de esta manera se obtiene un valor de 0.0085, por lo que el valor económico del lago de Zirahuén considerando el costo del tiempo empleado en la visita se tiene que deberá oscilar entre los \$2,300e"VELZ<sup>5</sup>d"\$2,345. Multiplicando este por la cantidad de familias que visitan el sitio se obtiene un valor de \$41,843,647.45; realizando la conversión a dólares a un tipo de cambio de 11 pesos por dólar, se obtiene \$3,771,240.72, (La cantidad considerada de familias fue de 18,000).

En el mismo sentido si se excluye el costo tiempo de la visita, el valor económico asciende a \$652.00, con sesgo de 0.25, lo que sugiere que el valor económico por familia se ubica entre \$488,5e"VELZd"\$814,2. De esta manera sin la consideración del costo de tiempo, el costo de viaje indicaría que el valor económico del lago de Zirahuén multiplicado por la cantidad de familias que lo visitan al año oscila en \$11,724,953.2; en dólares asciende a \$1,065,904. (La cantidad considerada de familias fue de 18,000).

## Conclusiones

- Los beneficios económicos generados por la visita del lago de Zirahuén sin considerar el costo de oportunidad tiempo, relativo al ingreso reportado, superan el millón de dólares anuales. Lo anterior proporciona argumentos suficientes para que existe demanda por la preservación de la cuenca en las condiciones actuales.
- El presente estudio demuestra que desde el punto de vista económico existe demanda social por la preservación de la región y genera beneficios importantes para los visitantes y de flujo económico de gastos.
- Las estrategias de desarrollo no solamente deben basarse en decisiones que promuevan los beneficios económicos de corto plazo y pongan en riesgo la

---

<sup>5</sup> Valor económico del lago de Zirahuén.

<sup>6</sup> Valor económico del lago de Zirahuén.

sustentabilidad de los sistemas socioambientales. Para ello los el presente estudio de valoración económica demuestra que existe un valor económico por familia entre \$488,5e"VELZd"\$814,2, sin considerar el costo del tiempo invertido y que al considerar el mismo se tiene un valor que oscila entre los \$2,300e"VELZ6d"\$2,345. Vale la pena mencionar que solo se considera el valor arrojado por motivo de la visita, si se considera el valor de los servicios ambientales de uso indirecto, de no uso y de valor opción, incrementan los argumentos para promover estrategias de desarrollo basadas en la preservación de la cuenca.

- Por último, la degradación de la cuenca puede ocasionar una disminución de la cantidad de visitantes y con ello que se deteriore más aún el nivel de vida de los habitantes que dependen de las actividades relacionadas con la visita de dicho espacio.

## Recomendaciones

- Es necesario profundizar en líneas de investigación que comparen el valor económico del servicio ambiental de recreación y amenidad con otros servicios ambientales como son los de uso extractivo directo o sector primario, en la región, debido a la importancia de estas actividades para la economía de la región. De esta manera se puede proponer una estrategia de desarrollo integral y que garantice la sustentabilidad del sistema socioambiental.
- El conocimiento del gasto de viaje por estratos de población permite identificar estrategias para promoción de mayor impacto, conociendo el origen y el estrato de los visitantes que gastan más, información que se aprecia en el apéndice estadístico.
- Las líneas de investigación sugeridas para el diseño de una estrategia de desarrollo en la región a partir de lo que se ha identificado son: describir el perfil del visitante del lago de Zirahuén, comparar el modelo aplicado con otras variaciones del mismo, medir el valor económico generado por el sector primario y comparar este con el valor del servicio de amenidad y analizar la viabilidad técnica, social, política y económica de inversión para desarrollo sustentable en la región.

## Bibliografía

- Alemán Mundo, Silvia. 2007. Involucramiento de Ejidatarios y Científicos en la Investigación y Manejo de la Cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. Artículo en proceso de publicación, Mimeo.
- Bernal-Brooks W.F. 1995. "El lago de Zirahuén". *En: De la Lanza, E.G. y García y García C.J.L. (compiladores), Lagos y Presas México.* Centro de Ecología y Desarrollo, pp 109-115.
- Bernal-Brooks W.F. 1988. *Limnology of Lake Zirahuén relative to cultural impacts.* Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad de McGill, Canadá
- De Buen F. 1943. Los lagos Michoacanos. I. Caracteres generales. El lago de Zirahuén. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, (4): 211-232.
- Denny, S.C. 2001. *Modelling soil erosion potential in the Zirahuén catchment, Michoacan, Mexico.* Consulta en la Web: [http://www.geo.ed.ac.uk/manuscripts/runquery/diss\\_abstract/MS00115](http://www.geo.ed.ac.uk/manuscripts/runquery/diss_abstract/MS00115) Agosto de 2007.
- Chacón Torres, Arturo. 1993. El Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México: bosquejo limnológico de un lago amenazado. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Chacón T.A. y Múzquiz I.L.E. (1991). "El lago de Zirahuén, Michoacán, México. Reconocimiento ambiental de una cuenca michoacana". *Biología acuática (2)*. Ed. Universitaria, UMSNH, México, 30 p.
- Geoffrey A., Jehle and Philip J. Reny. 2000. *Advanced Microeconomic Theory.* Addison Wesley Longman, Boston, USA.
- Garrido, Alberto, Javier Gómez Limón, José Vicente de Lucío y Martha Mújica. 1994. M. "Aplicación del Método del Coste del Viaje a la Valoración de "La Pedriza", en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares en la Provincia de Madrid". En *Valoración Económica de la Calidad Ambiental.* Diego Azqueta Oyárum (ed.) McGraw-Hill, Madrid, pp.122-130. 1994.
- INEGI, Sistema Automatizado de Información Censal, consulta en la Web. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) (Marzo de 2006)
- Lavandeira, Xavier, Carmelo J. León y María Xosé Vázquez. 2007 *Economía Ambiental.* Ed. Pearson Prentice Hall.

- Múzquiz I.L.E. 1994. "El Manejo Agrícola en la Cuenca del Lago de Zirahuén". En comp. Atenógenes Licona, Jorge Duch y Juan Larios: *Aprovechamiento de los recursos naturales en la agricultura mexicana. Programa de Recursos Naturales y Agricultura*, Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma de Chapingo, pp. 29-60.
- Pérez C.E. 1991. *Flora y vegetación de la cuenca del lago de Zirahuén, Michoacán*, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 155 p.
- Raj, Des. 1972. *The Design of Sample Survey*. Mc. Graw Hill, Inc., New York
- Sánchez-Martínez, R., C. Sánchez-Brito, L.E. Fregoso-Tirado, M. Cepeda-Villegas, G. Barrera-Camacho y L. Madrigal-Huendo. 2006. Informe final del proyecto *Manejo Sostenible de Sistemas Agrosilvopastoriles con Investigación Participativa de la Comunidad en la Cuenca Hidrológica de Zirahuén, Michoacán*. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Producción Sostenible-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. La Carreta, Álvaro Obregón, Michoacán

## Apéndice metodológico

Nota 1.

### ENCUESTA PARA CONOCER EL VALOR DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE USO INDIRECTO DEL LAGO DE ZIRAHUÉN

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Encuesta para estimar el valor de los servicios ambientales del lago de Zirahuén  
(servicios amenidad, paisaje y recreación)

Fecha de realización de la encuesta \_\_\_\_mar/abril/mayo/jun/jul/ago/sept/2007

Nombre del Encuestador \_\_\_\_\_ FOLIO: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Lugar donde se aplica la Encuesta \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

El sexo de la persona entrevistada es \_\_\_FEMENINO \_\_\_MASCULINO

Observaciones \_\_\_\_\_

Condiciones atmosféricas

#### Sección I. Tasa de visitación variable dependiente (d) Variable independiente (i)

17. ¿Cuál es su lugar de residencia? o bien ¿De dónde viene Usted? (d)

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_

18. ¿Cuántas veces ha visitado el lago de Zirahuén durante los últimos doce meses?

a. \_\_\_\_ solo esta vez (omitir pregunta 10)

b. \_\_\_\_ es primera vez que lo visita (omitir pregunta 10)

c. \_\_\_\_ dos (omitir pregunta 9)

d. \_\_\_\_ tres (omitir pregunta 9)

e. \_\_\_\_ más de tres ¿cuántas? \_\_\_\_ (omitir pregunta 9)

19. ¿Desde dónde ha iniciado hoy su viaje para visitar este espacio?

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_



20. ¿Cuánto tiempo ha viajado desde que salió de su lugar de residencia? (i)
- a. Días: \_\_\_\_\_
  - b. Horas: \_\_\_\_\_
  - c. Minutos: \_\_\_\_\_

21. ¿Cuánta gente lo acompaña?  
 [Apuntar el número de personas]

Edad años	Número
de 15 años y menos	
16 o más	
Total	

22. Ha viajado Usted hasta aquí utilizando:
- a. \_\_\_\_\_ vehículo privado
  - b. \_\_\_\_\_ transporte rentado
  - c. \_\_\_\_\_ autobús de pasajeros

23. ¿Cuánto tiempo durará (duró) su visita a este espacio natural? (i)
- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. _____ algunas horas (1)(2)(3)(4)(5) | 2. _____ un día y una noche |
| 3. _____ entre dos y tres días         | 4. _____ más de cuatro días |
| 5. _____ no sabe                       | 6. _____ no contestó        |

**Sección II. Costo del viaje e ingreso Variable independiente**

24. ¿Cuánto dinero estima que gastará (gastó) en el viaje aproximadamente desde el anterior sitio que visitó en cada uno de los siguientes conceptos:
- a) gasolina (combustible): \_\_\_\_\_
  - b) casetas \_\_\_\_\_
  - c) víveres y alimentos: \_\_\_\_\_
  - c) hospedaje \_\_\_\_\_
  - d) souvenir (recuerdos del lugar: artesanías, etc.): \_\_\_\_\_
  - e) otros (mencione cuáles) \_\_\_\_\_

25. Si sus costos totales por visitar este lugar hubiesen sido mayores en:
- 25% hubiese Usted y sus acompañantes visitado este lugar SI NO
  - 50% hubiese Usted y sus acompañantes visitado este lugar SI NO
  - 100% hubiese Usted y sus acompañantes visitado este lugar SI NO
26. ¿Cuántas veces hubiese Usted visitado este lugar si sus costos totales de viaje hubiesen sido mayores en:
- 25% \_\_\_\_\_
  - 50% \_\_\_\_\_
  - 100% \_\_\_\_\_
27. (Mostrar opciones) ¿Podría indicar cuáles de las siguientes categorías describe mejor su ingreso?
- \_\_\_ Menos de 2,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 2,000 y 4,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 4,000 y 6,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 6,000 y 10,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 10,000 y 15,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 15, 000 y 20,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Entre 20,000 y 30,000 pesos al mes
  - \_\_\_ Más de 30,000 pesos al mes
28. ¿Cuál de las siguientes localidades de la ribera del lago conoce Usted o sabe de su existencia?
1. Zirahuén
  2. Copándaro
  3. Tembucháro
  4. Tepamio
  5. Cerrito Colorado
  6. Santa Clara del C
  7. Agua Verde
  8. Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

29. ¿Cuántos sitios que se encuentran en las orillas del lago de Zirahuén piensa visitar durante su visita a estos rumbos?
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Zirahuén         | 2. Copándaro                |
| 3. Tembucháro       | 4. Tepamio                  |
| 5. Cerrito Colorado | 6. <i>Santa Clara del C</i> |
| 7. Agua Verde       | 8. Otro ¿Cuál?_____         |
17. 30. Mostrar opciones. Señale los motivos por los cuáles visita hoy este(os) sitio(s). Luego asigne un porcentaje a las opciones señaladas y asegúrese que la suma de todas sea igual a 100%)
- 17.1. \_\_\_disfrutar del paisaje y aire puro (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.2. \_\_\_consumir alimentos que se preparan en el lugar(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.3. \_\_\_caminar (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.4. \_\_\_pescar (pesca deportiva) (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.5. \_\_\_acampar(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.6. \_\_\_hacer deporte [¿qué deporte?] (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
- 17.7. \_\_\_otro ¿cuál? (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)  
\_\_\_\_\_
18. ¿En qué lugar tiene previsto quedarse el día de hoy? \_\_\_\_\_
19. ¿Está dispuesto a volver al lago de Zirahuén después de su visita de hoy?  
\_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ NO

31. El área natural del lago de Zirahuén es una de las mejor preservadas en Michoacán, de acuerdo con la satisfacción y el disfrute que ha tenido Usted hoy con su visita a este(os) lugar(es), le gustaría que se mantuviera en las condiciones que se encuentra. \_\_\_\_\_SI \_\_\_\_\_NO

¿porqué?

32. Si para asegurar que este lugar se encuentre como está se tuviese que cobrar una tarifa de ingreso al lugar. ¿Qué cantidad estaría dispuesto a pagar por entrada a este lugar (por persona)?

Sitio	más ¿cuánto?						cero ¿porqué?
a	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
b	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
c	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
d	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
e	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
f	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
g	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	
h	\$ 10	\$ 20	\$ 30	\$ 40	\$ 50	\$ 60	

33. Dicha tarifa afectaría la cantidad de visitas que realiza Usted a este sitio anualmente?

\_\_\_\_\_SI \_\_\_\_\_NO ¿por qué?

34. Suponga que va a distribuir el dinero que se recauda por motivo de entrada a este sitio, de acuerdo a la satisfacción que obtuvo, mencione ¿cómo distribuiría Usted el dinero? en porcentajes

- a. equipamiento del área (botes de basura, estacionamiento en varios sitios, alumbrado y vigilancia para zonas de campamento, acceso a baños públicos y vigilancia)

\_\_\_\_\_%

- b. conservación y reforestación del área

\_\_\_\_\_%

c. oferta de nuevas opciones de recreación

\_\_\_\_\_ %

d. otra ¿cuál?

\_\_\_\_\_ %

**Sección III. Aspectos socioeconómicos**

35. ¿Cuál es su último grado de estudios cursado?

- a) primaria \_\_\_\_\_
- b) secundaria \_\_\_\_\_
- c) preparatoria y/o profesional técnico \_\_\_\_\_
- d) licenciatura \_\_\_\_\_
- e) posgrado \_\_\_\_\_

36. ¿Le gustaría que existieran otras opciones de recreación en este(os) lugar(es)? \_\_\_\_\_SI. Señale cuáles \_\_\_\_\_NO  
¿mencione porqué? \_\_\_\_\_

- 23.1. ecoturismo de caminata dirigido por guías
- 23.2. campamento bajo vigilancia y con todos los servicios
- 23.3. tirolesa
- 23.4. ciclismo de montaña
- 23.5. gotcha
- 23.6. pesca en bote
- 23.7. rapel y escalada
- 23.8. cacería
- 23.9. kayak
- 23.10. otro(s) ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

## Sitio/opciones

a	1	2	3	4	5	6	7	8
b	1	2	3	4	5	6	7	8
c	1	2	3	4	5	6	7	8
d	1	2	3	4	5	6	7	8
e	1	2	3	4	5	6	7	8
f	1	2	3	4	5	6	7	8
g	1	2	3	4	5	6	7	8
h	1	2	3	4	5	6	7	8

37. En caso de haber experimentado alguno de los deportes mencionados como describiría su satisfacción del servicio de recreación E B R M
38. En caso de contar con alguno de los servicios de recreación mencionados ¿invertiría Usted más tiempo en su visita?  
\_\_\_\_\_SI \_\_\_\_\_NO \_\_\_\_\_DEPENDE  
¿de qué?\_\_\_\_\_
39. Tiene Usted algún comentario adicional  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_