

## VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL RECREATIVO EN EL VALLE DE PIEDRAS ENCIMADAS, PUEBLA-MÉXICO

*German Leopoldo Higuera Ramírez\**

*Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza\*\**

### RESUMEN

El medio ambiente proporciona bienestar a la sociedad a través de diferentes funciones que son necesarias para el funcionamiento de la economía y para el sustento de la vida en el planeta. Pero los bienes ambientales son tratados como si nunca se acabarían. Por esta razón, surgió la valoración económica de los bienes y servicios ambientales como una técnica viable para la conservación y manejo de estos mismos. Tomando en cuenta lo antes mencionado, en esta investigación se determinó el valor económico que los visitantes le otorgan al Valle de Piedras Encimadas, lugar perteneciente a la ranchería de Camotepec en el municipio de Zacatlán del Estado de Puebla. El objetivo principal de la investigación, fue la valoración económica del servicio ambiental recreativo que proporciona dicho lugar utilizando el método de valoración contingente; los resultados muestran que hubo 37 respuestas de protesta y que más del 80% de los visitantes al lugar están dispuestos a pagar una tarifa de entrada al sitio, la estimación paramétrica de la disponibilidad a pagar fue de **\$55.50**, pero se adoptó como estrategia cobrar una cuota de entrada de **\$14** por persona. Se concluye que el valor económico del valle por el servicio ambiental recreativo que proporciona es de **\$6, 719,757.30** millones de pesos anuales. Los visitantes tienden a valorar los bienes y servicios ambientales de manera muy baja aunque se mencionó que se van a mejorar, desarrollar y conservar dichos bienes y servicios.

**Palabras clave:** disponibilidad a pagar, preferencias declaradas, variación compensatoria.

---

\* *Doctor en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico. Centro de Investigación y Posgrado. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México. [germanhigueraramirez@hotmail.com](mailto:germanhigueraramirez@hotmail.com).*

\*\* *Doctor en Ciencias en Economía Agrícola; profesor principal del Departamento de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú. [alfredopelayo@yahoo.com](mailto:alfredopelayo@yahoo.com).*

**Este artículo fue recibido 23 de junio 2017, ajustado el 08 de julio de 2017 y su publicación aprobada el 26 de julio de 2017.**

## **ABSTRACT**

The environment provides welfare to society through different functions that are necessary for the performance of the economy and for the support of life on the planet. But environmental goods are treated as if they were endless. For this reason, the economic valuation of environmental goods and services emerged as a viable technique for the conservation and management of these goods and services. Considering the before exposed, the research research determined the economic value that visitors give to the Piedras Encimadas valley, a place belonging to Camotepec Village in the municipality of Zacatlán in the state of Puebla. The main objective of the investigation was the economic valuation of the recreational environmental service provided on the place already mentioned using the contingent valuation method; The results show that there were 37 protest responses and more than 80% of visitors to the site are willing to pay an entrance fee, the parametric estimation of the willingness to pay was \$ 55.50, but it was adopted as a strategy to charge one entrance fee of \$ 14 per person. It is concluded that the economic value of the valley for the recreational environmental services that provides is \$ 6, 719,757.30 million pesos per year. Visitors tend to value environmental goods and services in a very low way, even though it was mentioned that these goods and services will be improved.

**Keywords:** willing to pay, stated preferences, compensatory variation.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las áreas naturales carecen de precio para su disfrute al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados. Pero esto no quiere decir que puedan ser tratados como infinitos o gratuitos y que todos somos poseedores de estos mismos. Como menciona Mendieta (2000), la falta de derechos de propiedad y asignación de recursos provoca que no sean utilizados adecuadamente. Hoy en día es bastante generalizada la visión de que los mercados son las instituciones más efectivas y eficientes para asignar los recursos escasos y pueden surgir externalidades de bienes públicos y asimetrías de información y por lo tanto, los mercados no producirán asignaciones socialmente eficientes, lo cual conducirá a fallas del mercado. Para sortear este problema de falta de precio, a las áreas naturales se les puede asignar un valor, pero este valor sería aproximado.

La valoración económica ambiental de los recursos naturales, es sin duda un importante mecanismo y se ha planteado como una estrategia viable para lograr una mejor conservación y manejo de dichos recursos naturales, aunque no resuelve, de forma definitiva, los procesos de sobreexplotación del medio ambiente. Según Pearce (1985), los economistas han considerado a la degradación ambiental como un caso particular de “fracaso del mercado”.

Dado lo anterior, la presente investigación se desarrolló con el propósito de dimensionar económicamente los beneficios que reciben los visitantes al Valle de Piedras Encimadas localizado en el pueblo de Camotepec, municipio de Zacatlán, Puebla., en específico, el objetivo principal de esta investigación fue determinar el valor económico total de este valle por los servicios recreativos que proporciona dicho valle, utilizando el método de valoración contingente, con la finalidad de establecer mecanismos para la mejora o conservación del lugar, para esto se establecieron tres metas adicionales para el logro del objetivo principal. Estas metas fueron: a) obtener la disponibilidad a pagar (DAP) de las personas que visitan el valle para asegurar su conservación o mejora, b) determinar las variables que influyen en la disponibilidad a pagar y c) calcular una tarifa de entrada al parque.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 *Área del estudio.***

El Valle de Piedras Encimadas pertenece a la comunidad de Camotepec y se ubica dentro del municipio de Zacatlán en el estado mexicano de Puebla a 25 km de la capital del mismo nombre. El valle completo mide unas dos mil hectáreas y de estas unas 300 hectáreas son propiedad del gobierno municipal administradas por una asociación que se llama “Bellas Praderas” y el resto del valle es propiedad de particulares. El acceso principal al valle es a través de la carretera Zacatlán – Huauchinango. Se localiza a 20° 02’ 20” LN y a los 98° 01’ 34” LO.

### **2.2 *Diseño de la muestra.***

Para obtener el tamaño de la muestra, se llevó a cabo una encuesta piloto a 30 visitantes al parque, mediante una pregunta abierta se obtuvo el menú de precios

o tarifas (P) y la varianza muestral. Posteriormente se acudió a las autoridades de la asociación “Bellas Praderas” la cual administra el Valle de Piedras Encimadas (VPE) para obtener el registro del total de visitantes al lugar resultando una población superior a 100,000 personas al año (población infinita).

La fórmula para una población infinita según Rojas (1993) y Estolano y Valdez (2014) es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2} \quad (1)$$

Donde  $n$  = representa el tamaño de muestra final (número de encuestas a aplicar).  $Z$  = es igual al nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia toda la población. El nivel de confianza ( $Z$ ) se obtiene bajo la distribución normal estándar, en este caso se emplea un 95% de confianza, siendo el valor de  $Z=1.96$ . Por otro lado  $S^2=0.1678$  se refiere a la varianza muestral y finalmente  $E=0.05$  significa el nivel de error con la que se generalizaran los resultados. Sustituyendo los valores en la fórmula para obtener  $n$  da un resultado de 258 encuestas, es importante aclarar que las encuestas se aplicaron a jefes de familia y no a miembros de esta misma.

### 2.3 *Diseño de la encuesta.*

Se aplicó la encuesta, *in situ*, con formato referéndum basada en entrevistas personales, la encuesta final estuvo integrada por cuatro partes: la parte (I) está compuesta por cuestiones generales como el estado de origen, el tipo de transporte utilizado para desplazarse, la frecuencia de visita, las actividades que han realizado o van a realizar los visitantes dentro del Valle y si ha valido la pena el desplazamiento del visitante al lugar. En la parte 2 se incluyen preguntas sobre percepción ambiental, se inicia preguntando al visitante sobre lo servicios ambientales que demanda, posteriormente se pregunta sobre el nivel de conocimientos de los beneficios ambientales que proporciona el VPE al visitante, así como la urgencia de conservación del mismo.

En el tercer bloque de preguntas comprende la descripción del escenario de valoración, la pregunta de valoración la cual simula un mercado hipotético, esta pregunta es de tipo binario para que el entrevistado conteste sí o no; se menciona

una cantidad de dinero y si se estaría dispuesto a pagar dicha cantidad, se eligió como vehículo de pago la tarifa de entrada al valle de Piedras Encimadas (VPE) incluyendo una pregunta de seguimiento sobre el motivo por el cual el visitante no estaría dispuesto a pagar y se aplica sólo en el caso de contestar negativamente. La última parte, se integra con las características socioeconómicas del entrevistado que determinan la DAP como el precio o tarifa propuesto, edad, nivel de educación y rango de ingresos.

#### **2.4 Método de Valoración Contingente (MVC).**

Existe abundante bibliografía sobre valoración económica, entre ellos Avilés et al. (2010) valoran económicamente el servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S., para conocer la disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares por la provisión de agua.

Valdivia et al. (2011) estudian y caracterizan el río Axtla S. L.P. y encuentran que el ingreso familiar, la educación y tamaño de las familias influyen positivamente en la disponibilidad a pagar para la conservación del acuífero y generar un flujo de ingresos destinados a disminuir la contaminación del río.

Anastasiadou et al. (2009) determinan el importe de la cuota de estacionamiento en nuevas instalaciones donde se desconoce la curva de demanda-precio y el valor del tiempo. Este enfoque también ayuda a identificar y evaluar las variables que influyen en la decisión de los usuarios potenciales de pagar una tarifa de estacionamiento para la resolución de problemas urbanos de planeación y desarrollo sustentable.

El método de valoración contingente valora monetariamente la disponibilidad a pagar sobre alguna externalidad generada sobre un bien (ambiental) y para esto supone un mercado hipotético. El método hace uso de encuestas para obtener la información necesaria y proceder al cálculo de las disposiciones antes mencionadas (Riera, 1994). En este caso en particular se utilizó para lograr el objetivo general.

De acuerdo a la formulación planteada por Hanemann (1984), se parte de las características de un individuo que tiene una función de utilidad directa determinada por su ingreso ( $y$ ) y otros atributos observables ( $s$ ) (sexo, edad,

número de hijos y otras variables socioeconómicas) que pueden afectar su preferencia y la calidad ambiental ( $q$ ) donde  $q=1$  ó  $0$  dependiendo si se dispone o no de ella con plan o sin plan de conservación. De esta forma la función de utilidad directa del visitante se puede plantear como:

$$U(q, y, s) \quad (2)$$

Los visitantes al área natural tendrán una disponibilidad a pagar (DAP) o una tarifa  $\$P$  por acceder a los beneficios por la conservación del área y la utilidad del visitante será  $U_1$  y cuando no se está dispuesto a pagar, la utilidad es  $U_0$ . La función de utilidad para las situaciones anteriores contendrá un elemento determinístico y otro estocástico no observable; por lo tanto la función de utilidad del individuo puede expresarse como:

$$U_i(q, y, s) = V_i(q, y, s) + \varepsilon_i \quad (3)$$

Simplificando se tiene que  $U_i = V_i + \varepsilon_i$  donde el subíndice  $i$  será 1 ó 0. El entrevistado responderá afirmativamente a la cuestión sobre la DAP cuando se cumpla la siguiente condición:  $V_1(q_1, y - p, s) + \varepsilon_1 > V_0(q_0, y, s) + \varepsilon_0$  y la probabilidad asociada a esta condición de que se cumpla será:  $Prob(Si) = Prob[V_1(q_1, y - p, s) + \varepsilon_1 > V_0(q_0, y, s) + \varepsilon_0]$  donde  $\varepsilon_0 - \varepsilon_1 = \eta$ . Siguiendo con la formulación propuesta en Hanemann (1984), se asume una distribución de probabilidad logística con lo cual se obtiene un modelo logit para  $\eta$  y la probabilidad de que el entrevistado responda afirmativamente a la cuestión sobre la DAP se puede representar de acuerdo a Greene (2000), de la manera siguiente:

$$Prob(Si) = Prob(V_1 - V_0) > \eta = \frac{1}{1 + e^{(-\alpha + \beta P)}} \quad (4)$$

Donde:

$\alpha$  y  $\beta$  son parámetros a estimar del modelo, que van a ayudar a evaluar el tipo de respuesta que se obtiene al proponer un escenario de valoración.

$Prob(Si)$  = probabilidad de que el entrevistado responda afirmativamente a la cuestión sobre la DAP y  $P$  = pago por el escenario propuesto.

## **2.5 Modelo econométrico, regresión logística, estimación de la DAP promedio.**

En la presente investigación, como se trabaja sobre respuestas cualitativas de tipo si/no, se formuló un modelo logit para conocer la disponibilidad a pagar del individuo. Admitiendo la formulación planteada por Hanemann (1984), se acepta una función lineal de utilidad con respecto al ingreso dada por  $V_i = \alpha_i + \beta Y$ ; ya que el valor de la utilidad ( $V$ ) va a depender del ingreso ( $Y$ ). Realizando algunas transformaciones y adjuntando una distribución de probabilidad logística (F) se deduce que la función de regresión logística que permite obtener una respuesta positiva por parte del entrevistado a la pregunta de valoración para la conservación del VPE es:

$$Prob(Si) = F(\alpha_0 + \beta P + \alpha_1 Amb + \alpha_2 Ing + \alpha_3 Edu + \alpha_4 Gen + \alpha_5 TF + \alpha_6 edad) + \varepsilon \quad (5)$$

La técnica de estimaciones máxima verosimilitud. En el modelo se incluyen aquellas variables con una mayor influencia para obtener una respuesta afirmativa por parte de los visitantes al VPE y que están dispuestas a pagar una posible tarifa de entrada al sitio; cada una de las variables que intervienen en la ecuación de regresión, vienen definidas en la tabla 1.

Luego de obtener la especificación final del modelo se estimó la DAP promedio por familia utilizando la siguiente función de evaluación:

$$DAP = \frac{\alpha}{\beta} \quad (6)$$

Donde:

$DAP$  = precio promedio que se está dispuesto a pagar por la conservación del Valle de Piedras Encimadas.

$\alpha$  = son los parámetros a estimar de todas y cada una de las variables del modelo, incluyendo el término constante, multiplicadas por el valor promedio de cada variable.

$\beta$  = es el coeficiente de la variable precio o tarifa a pagar (P)

**Tabla 1. Variables incluidas en el modelo**

Variable	Definición	Codificación
Prob(Si)	Probabilidad de decir si	1= Si, 0= No
P	Precio estimado a pagar o tarifa de entrada hipotético	\$5,\$10,\$15,\$20,\$25,\$30
Amb	Percepción ambiental	1= deteriorado o muy deteriorado; 0= no deteriorado
Ing	Ingreso familiar/mes	1= menos de \$ 4000, 2= entre \$ 4001 y \$ 6000,...11= más de \$ 25000
Edu	Nivel educativo	0=No fue a la escuela, 1=Primaria,...5= Posgrado
Gen	Género del entrevistado	1=varón, 0= mujer
TF.	Tamaño de la familia	Número de miembros
edad	Edad del entrevistado	1= 18-25 años,2= 26-35 años,...5= 56 en adelante

Fuente: Elaboración Propia

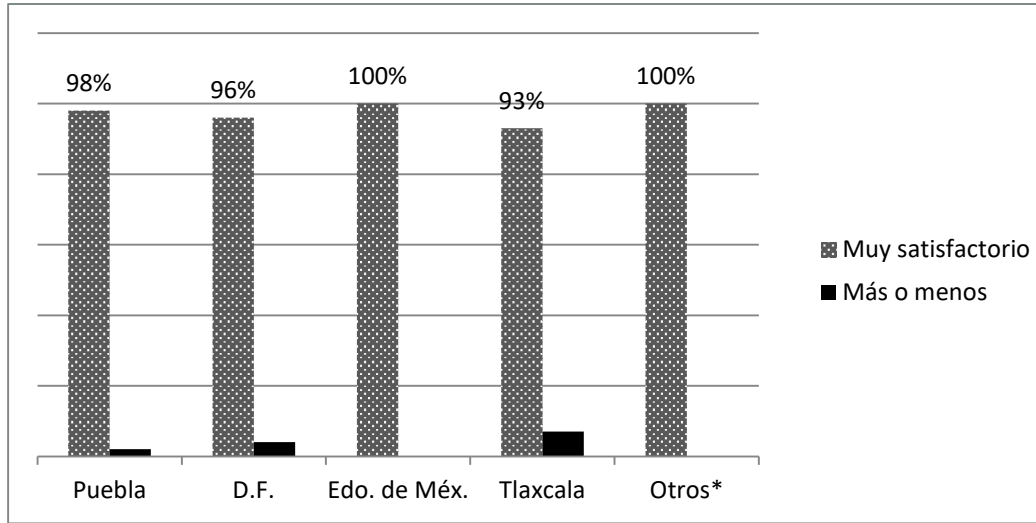
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Cuestiones generales sobre los visitantes del VPE.

La modalidad de las entrevistas fue personal *in situ* a los visitantes y al término de su visita al valle. De la muestra total (n=258), más de la mitad de los encuestados (51%) llegaron de varios municipios del Estado de Puebla; seguido por el D.F. (17%); también hubo visitantes de varios municipios del Estado de México. (12%), y del Edo. de Tlaxcala (11%); finalmente con el 8% se encuentran otros estados como Querétaro, Guanajuato, Sonora, Chihuahua y algunos visitantes extranjeros (Dinamarca, Rusia, Alemania, Japón), casi la totalidad de las personas que visitan el Valle de Piedras Encimadas, declaran que es muy satisfactorio visitar este lugar, sólo el 3% tiene una percepción del lugar no muy satisfactoria. Ninguno de los visitantes declaró que su grado de satisfacción por acudir a este sitio fuera nulo o que hayan quedado insatisfechos, algunos paseantes declararon que visitarían de nuevo el lugar, la satisfacción del visitante por lugar de procedencia (estados) se muestra a continuación: (Figura 1).



**Figura 1. Satisfacción del visitante por estado**



Fuente: Elaboración propia

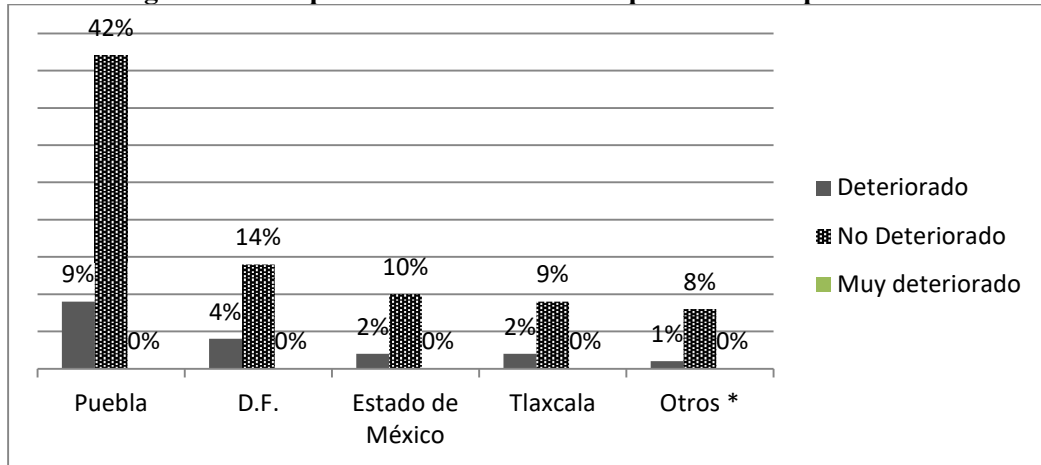
### 3.2 *Servicios y percepción ambiental.*

Los servicios ambientales que se pueden obtener de este valle son variados como los recreacionales o experiencias de recreación, la belleza escénica, la tranquilidad, pasando por aquellos obtenidos por la regulación de los procesos de los ecosistemas como la purificación del aire y del agua hasta los procesos de aprovisionamiento como alimento para el ganado.

Los visitantes declararon estimar más el aire puro y la tranquilidad (menos ruido), juntos forman el 39% (24% y 15% respectivamente), estos dos servicios fueron mencionados principalmente por los visitantes del Estado de México y del D.F. Una actividad que se mencionó poco fue la práctica del deporte, tan solo el 7%. Tres visitantes votaron por la convivencia familiar, teniendo como entorno la naturaleza, como “otro servicio ambiental”.

También se investigó sobre la percepción ambiental que el visitante obtuvo después de su visita al valle, se obtuvieron dos tipos de respuesta: deteriorado y no deteriorado con un 17% y un 83% respectivamente. La figura 2 muestra este comportamiento por estado de procedencia.

**Figura 2. Percepción ambiental del valle por estado de procedencia**



Fuente: Elaboración propia. \*Incluye visitantes extranjeros.

Se debe mencionar que más de la mitad de los visitantes (51%) declararon que es urgente la conservación del Valle deduciendo con esto que la población encuestada esta consiente de esta urgencia y opinan que estos sitios son importantes conservar para mantener el bienestar propio y el de la familia, así como la tranquilidad y la salud además de usarse como lugar de descanso.

### 3.3 Conservación y valoración del Valle de Piedras Encimadas.

La forma de cómo se pretende garantizar la conservación y desarrollo sustentable del Valle fue expuesta de forma clara en el cuestionario, decidiéndose que la forma de pago fuese una tarifa de entrada para visitar el sitio.

Con relación a la pregunta sobre valoración, la cual simulaba el mercado hipotético, se formuló en términos de disponibilidad a pagar, preguntando al entrevistado si estaría dispuesto a pagar una tarifa de entrada para entrar al valle; si contestaba negativamente se le hacía una pregunta adicional con varias alternativas, para conocer las razones de su respuesta negativa (tabla 2); se encontró que el 86% de los visitantes se haría cargo de los costos para la conservación del espacio, respondiendo afirmativamente a la DAP y sólo el 14% respondió negativamente.

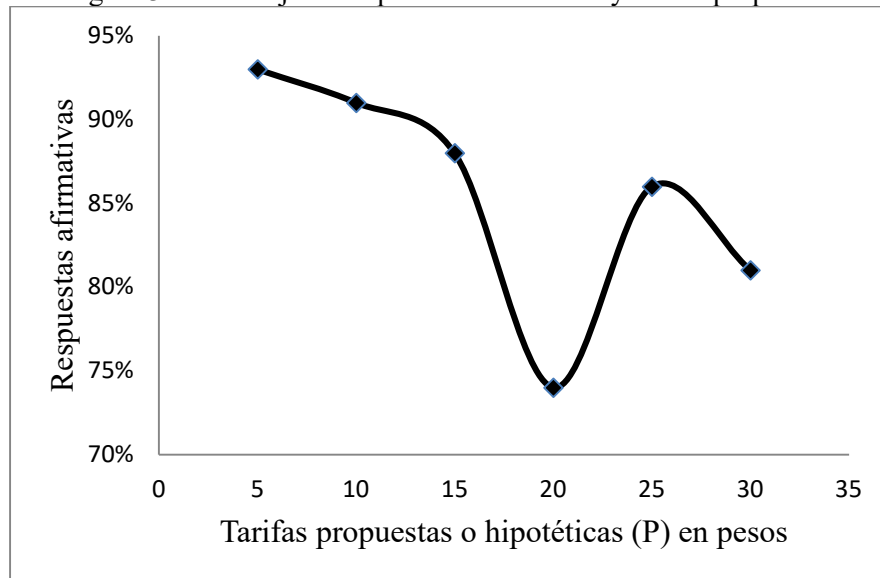
Tabla 2. Motivos por los cuales el visitante no está dispuesto a pagar

Alternativas	Cantidad	%
El Gobierno Federal debe pagar no es mi responsabilidad	18	6.98
No tengo suficientes recursos económicos	8	3.10
El Municipio de Zacatlán es el que debe pagar	0	0.00
No confío en el uso adecuado de los fondos	3	1.16
No es necesario preservar áreas naturales	0	0.00
Otro	8	3.10
Total	37	14.34

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

Las tarifas de entrada propuestas fueron por los siguientes montos \$5, \$10, \$15, \$20, \$25 y \$30. El comportamiento de los visitantes ocurrió como se esperaba, esto es, para tarifas menores se obtendrían más respuestas afirmativas y conforme aumentan los montos, las respuestas afirmativas disminuyen, pero en el intervalo de \$20 - \$25 las respuestas afirmativas empezaron a aumentar hasta llegar a un 86% casi igualando el porcentaje de los \$15. Es posible establecer una gráfica ayudándonos con la distribución porcentual de los distintos niveles de la DAP por parte de los visitantes al VPE y los montos de tarifa propuestos en base a las encuestas (figura3).

Figura 3. Porcentaje de respuestas afirmativas y tarifas propuestas

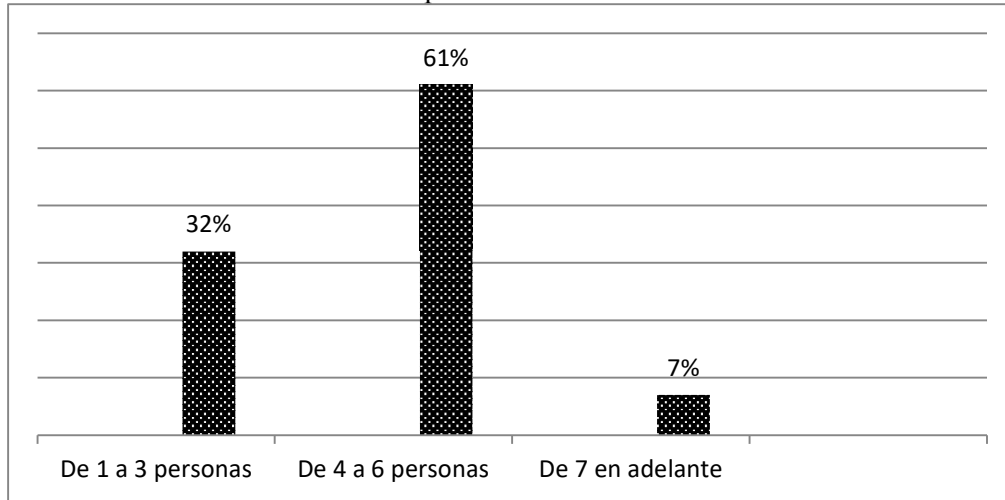


Fuente: Elaboración propia

#### 3.4 Características socioeconómicas.

La encuesta estuvo dirigida a los jefes de familia, presentándose el 58% del sexo masculino y el 42% del sexo femenino; pero si clasificamos a los visitantes por rangos de edad empezando en 18 años y terminando en los 56 años en adelante, se tiene que el rango predominante fue el de los 26 a 35 años con un 32%; el promedio de edad del visitante también se ubica en este rango, siguiéndolo de cerca el rango de 36 a 45 años con el 27%, estos dos rangos forman más de la mitad de los visitantes.

Figura 4. Número de personas que integran el hogar del visitante en términos porcentuales



Fuente: Elaboración propia.

En la anterior figura (Figura 4), se observa que el número de personas que integran el hogar del visitante al VPE puede ser de cuatro a seis personas, pero en promedio el hogar del visitante es de cuatro personas por familia. También se detectó que la familia del visitante puede estar formadas hasta por doce personas.

### 3.5 Educación.

Dentro del aspecto educativo, el 1% de los visitantes al valle no cuenta con estudios, el 8% tiene estudios básicos de primaria, el 14% cuenta con el nivel de secundaria, el 19% realizó estudios a nivel medio superior, el 45% del total ha concluido la licenciatura, aunque el promedio recae en aquellos que cuentan con preparatoria y por último el 13% de los visitantes tiene estudios de postgrado.

### 3.6 Ingresos mensuales.

Con relación a los ingresos familiares mensuales de los visitantes al valle, se encontró que el ingreso promedio se ubica dentro del rango de los \$3,000 a \$6,000 mensuales.

El modelo permitió obtener la probabilidad de responder afirmativamente a la DAP para preservar y desarrollar el VPE se obtuvieron los siguientes resultados utilizando el software NLOGIT, los resultados se resumen en la Tabla 3.

Los resultados anteriores del modelo econométrico muestran que los signos de los coeficientes son los esperados. El valor de la bondad de ajuste (*Pseudo-R<sup>2</sup>* de Mc Fadden) es bajo, sin embargo, Gujarati (2004) menciona que en este tipo de modelos no se le debe conceder mayor valor a la bondad de ajuste en modelos en los que la variable es dicótoma (como el que se está utilizando). El modelo predice correctamente en un 86.05%. Aplicando la prueba de razón de verosimilitud (LR=19.99), en forma conjunta los coeficientes los coeficientes estimados son significativos con un nivel de significancia de 1%, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero.

Tabla 3. Determinantes de la DAP

Variable	Coefficiente	prob
Constante	4.11*	.000
P	-.054**	.020
Amb	-.830***	.061
Ing	.275*	.009
Edu	-.216	.249
Gen	-.362	.421
TF	-.162	.108
edad	-.109	.512
Mc Fadden Pseudo R <sup>2</sup>	.094	---
Porcentaje de predicción	86.04%	---
Razón de verosimilitud (LR)	19.99	0.00
Número de observaciones	258	---

*Significativo: \*=1%, \*\*=5% y \*\*\*=10%*

*Los números entre paréntesis son los errores estándar*

El coeficiente de la variable precio propuesto (P), el signo es como se esperaba, lo que indica que, a una mayor tarifa de entrada, la probabilidad de obtener una respuesta positiva por parte de los visitantes al VPE, es menor. La variable percepción ambiental (*Amb*) también tiene signo negativo, confirmando que las personas que perciben un alto grado de deterioro del VPE tendrán una baja probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad de pago por la conservación y desarrollo del valle. La variable ingreso (*Ing*), por su parte,

tiene signo positivo indicando que a mayor nivel de ingreso del visitante, la probabilidad de responder positivamente es mayor. La variable educación (*Edu*) tiene signo negativo, esto nos indica que a mayor nivel de educación mayor es la probabilidad de contestar afirmativamente a la DAP. El coeficiente de género (*Gen*) resultó con signo negativo, reflejando que las mujeres están más dispuestas a cooperar con una tarifa de entrada para la conservación y desarrollo del VPE. Por su parte el coeficiente de la variable que representa el tamaño de la familia (*TF*) es negativo, indicando con esto que, a mayor tamaño de la familia, la probabilidad de pago de una tarifa de entrada al VPE disminuye. La variable independiente que representa la edad (*edad*) guarda una relación negativa con la variable dependiente explicando con esto que, a mayor edad del visitante, menor será la probabilidad a responder “sí” a una tarifa de entrada al VPE.

### **3.7 Interpretación de los efectos marginales.**

Es un aspecto complicado de los modelos logit pues los valores de los coeficientes no pueden interpretarse directamente como efecto marginal sobre la variable dependiente, similar a la manera en que se interpretan estimados de regresión lineal. En lugar de examinar el efecto marginal de una variable independiente sobre la variable dependiente, podemos ver el efecto marginal de la variable sobre la probabilidad real de un evento. (Coto-Millán y Sainz, 2006).

Para el modelo econométrico que estamos usando, la elasticidad se define como el porcentaje de cambio en la variable dependiente debido a una variación porcentual en las variables explicativas. (Tabla 4).

Tabla 4. Efectos marginales de las variables explicativas y elasticidades

Variable	Efectos marginales
Constante	.4108
<i>P</i>	-0.005
<i>Amb</i>	-0.102
<i>Ing</i>	0.027
<i>Edu</i>	-0.021
<i>Gen</i>	-0.034
<i>TF</i>	-0.016
<i>Age</i>	-0.010

El efecto marginal de la variable tarifa (**P**) indica que si se aplica una tarifa de entrada y a medida que aumente esta tarifa, la probabilidad a obtener una respuesta positiva al pago de la misma ira disminuyendo en 0.5 %. Esta relación inversa también encuentran (Coto-Millán y Sainz, 2006).

El efecto marginal de la variable *Ing* sugiere que a medida que el ingreso del encuestado aumenta, la probabilidad de que los visitantes estén dispuestos a pagar la tarifa de acceso se incrementa en aproximadamente en 0.027.

### 3.8 Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP).

Para estimar la disponibilidad a pagar, se hace la suma de coeficientes multiplicados por las variables explicativas evaluadas en su media y se divide ese total por el coeficiente de la variable *Est* y se obtiene la DAP promedio, siguiendo la fórmula:

$$DAP = \frac{4.125 - 0.831P + 0.275Amb - 0.2165Edu - 0.368Gen - 0.162TF - 0.109edad}{-0.054}$$

El software NLOGIT proporciona los siguientes resultados para la DAP, los cuales se pueden ver en la Tabla 5.

Tabla 5. Promedio de DAP

Variable	Media	Desviación estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo	Observaciones
DAP	55.50	15.9	14.9	102.5	258

Como se puede observar, la disponibilidad a pagar (DAP) obtenida fue de \$55.50. La tarifa de entrada se obtuvo utilizando la media de la DAP. Si se considera esta cantidad como tarifa de entrada al VPE (\$55.50), pudiera parecer muy elevada para ser aplicada por persona (además se debe tomar en cuenta que nunca se ha cobrado la entrada). Como estrategia se pensó en aplicar esta tarifa para una familia de cuatro personas, que es el promedio del tamaño del hogar del visitante al VPE. Dividiendo esta tarifa entre el promedio de la familia del visitante, resulta que cada persona paga la tarifa de **\$13.87**; y para una familia de



*Valorización económica del servicio ambiental recreativo en el valle de Puebla-México.*

más de cuatro personas, se le puede aplicar la tarifa de \$14.94, esta cantidad coincide con el valor mínimo de la DAP que se encuentra en la Tabla 5.

Revisando otros artículos, tenemos al de Tudela (2011) en el que obtuvo una DAP de \$24.27 para el Parque Nacional Molino de Flores a diferencia de Valdivia, Cuevas, Sandoval, y Romo (2009) que obtuvo una DAP de \$3.04 para la Presa de las Vírgenes en el Municipio de Meoqui, y la Presa La Boquilla ubicada en el cauce del Río Conchos en el Municipio de San Francisco de Conchos, ambas en el Estado de Chihuahua.

#### **4. CONCLUSIONES**

La valoración económica total por los servicios ambientales recreativos que proporciona el parque eco turístico “Valle de Piedras Encimadas” (VPE) se estimó en \$6, 719,757.30 anuales. De acuerdo a este resultado se deduce que los visitantes al VPE tienden a dar una baja valoración a los bienes ambientales, aunque se les mencione que esta valoración es para la mejora, desarrollo y conservación del lugar.

El valor anual estimado para este valle, puede indicar el monto mínimo a invertir para la mejora y conservación del mismo, de esta manera las autoridades del municipio de Zacatlán deberían llevar a cabo evaluaciones de tipo costo-beneficio y estudios de rentabilidad tanto económica como social y de esta forma establecer un programa o una política para el desarrollo del sitio mucho mejor que los realizados anteriormente.

#### **5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

Anastasiadou, M., Dimitrou, D.J., Fredianakis, A., Lagoudakis, E., Traxanatzi, G., & Tsagarakis, K. P. (2009). Determining the Parking Fee Using the Contingent Valuation Methodology. *Journal of Urban Planning and Development*, 135(3), 116-124. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9488(2009)135:3(116).

- Avilés, P. G., Huato, S. L., Troyo, D. E., Murillo, A. B., García, H. J. L., & Beltrán, M. L. F. (2010). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal. *Revista Frontera Norte*, 22(43), 123-128.
- Coto-Millán, P., & Sainz, G. R. (s.f.). *Determinación de las elasticidades en los modelos de elección discreta*. Recuperado de <http://encuentros.alde.es/anteriores/ixeea/trabajos/c/pdf/coto.pdf>
- Estolano, C. D., & Valdez, L. A. (2014). *Probabilidad y Estadística; Cálculo del tamaño de la Muestra para Poblaciones Infinitas*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=SYAzkY3P2e0>
- Greene, W. H. (2000). *Análisis econométrico*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Gujarati, D. N. (2004). *Econometría*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses, *American Journal of Agricultural Economics*. 66(3), 332-341.
- Mendieta, Juan Carlos (2000), *Economía Ambiental* (versión preliminar, no publicado sin permiso del autor), Santa Fe de Bogotá: Universidad de los Andes.
- Pearce, D. W. (1985). *Economía Ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pérez, L. C. (2007). *Econometría básica. Técnicas y herramientas*, Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- Riera, Pere (1994). *Manual de valoración contingente*. España: Ministerio de Hacienda. Instituto de Estudios Fiscales de Madrid.
- Rojas, S. Raúl (1993). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, D.F.: Plaza y Valdés.
- Tudela, M. W. (2011). Valoración económica de los beneficios de un programa de recuperación y conservación en el Parque Nacional Molino de Flores,

México”. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 17(2), 231-244. doi: [dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.05.033](https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.05.033).

Valdivia, A. R., Cuevas, A. C., Sandoval, V. M., y Romo, L. J. (2009). Estimación econométrica de la disponibilidad a pagar por los consumidores de servicios recreativos turísticos. *Terra Latinoamericana*, 27:3, 227-235.

Valdivia, A. R., García, A. E., López, S. M. A., Hernández, O. J., Rojano, A. A. (2011). Valoración económica por la rehabilitación del Río Axtla, S.L.P. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol.17, núm.3, pp. 333-342. doi: 105154/r.rchscfa.2010.7.045.