



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados

Investigación y Consultoría

Departamento Económico-Administrativo

Doctorado en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico

Valoración Económica de los Servicios Turístico-Ambientales

Tesis que para obtener el Grado de Doctor
en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico

Presenta

Germán Leopoldo Higuera Ramírez

Puebla, México.

2012



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

En un sinnúmero de veces me he planteado comenzar y acabar esta sección empleando únicamente la palabra “*Gracias*”... y nada más, pero recordando a todas las personas que debo agradecer la lista va a ser un poco grande.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico para realizar mis estudios.

A la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), por el apoyo académico para subir otro peldaño en mi vida profesional.

Al Dr. José Luis Romo Lozano por su dirección y paciencia para que yo pudiera elaborar este documento.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá, con sus consejos y siempre acertadas recomendaciones, me guió por el camino adecuado para llevar a buen término esta investigación.

Al Dr. Rafael Rangel González por asesorar este trabajo y por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios en el Centro Interdisciplinario de Posgrados (CIP).

A los docentes del doctorado en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico (DESE) por las enseñanzas recibidas.

A la Lic. María de Jesús Puente Hernández, Coordinadora de la Biblioteca de Posgrado de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su ayuda para realizar la presente tesis.

Finalmente un GRACIAS en mayúsculas y superlativo, para mis padres, que ya no están aquí, pero cuyas enseñanzas han perdurado en el tiempo y cuyo recuerdo me ha dado fuerza en los momentos más difíciles.

A todos ¡muchas gracias!

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS TURISTICO - AMBIENTALES

Germán Leopoldo Higuera Ramírez

RESUMEN

La Valoración Económica de los servicios ambientales plantea, como una forma de conservar el medio ambiente, asignar un valor a la biosfera para considerar las ventajas e inconvenientes de cualquier actividad económica que produce un aumento del bienestar de la sociedad. Tiene también un impacto ambiental positivo o negativo sobre ella.

El problema central del presente documento es la ausencia de valoración económica de los servicios ambientales. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es la valoración económica del Valle de Piedras Encimadas, lugar que pertenece a la comunidad de Camotepec en el municipio de Zacatlán, Puebla, lo que contribuye a orientar acciones que resulten relevantes. El método a utilizar es el de valoración contingente que es la disponibilidad a pagar o a ser compensado por un servicio ambiental que no tiene precio en el mercado y si tiene uno, no refleja los costos de conservación. La muestra seleccionada corresponde a la de un universo no conocido, aplicándose 311 encuestas de las cuales se eliminaron 53 por inconsistencias y omisiones quedando un total de 258.

El método de valoración contingente es un caso dentro de los métodos basados en encuestas y en los procedimientos de construcción de mercados hipotéticos.

Palabras clave: valoración contingente, disponibilidad a pagar, regresión logística, NLogit, excedente del consumidor, variación compensada.

ECONOMIC VALUATION OF ENVIRONMENTAL TOURIST SERVICES

Germán Leopoldo Higuera Ramírez

ABSTRACT

The Economic Valuation of Environmental Services poses as a means of preserve the environment, assign a value to the biosphere, to consider the advantages and disadvantages of any economic activity producing an increase in the welfare of society; it also has a positive or negative environmental impact about it.

The main problem of this paper is the lack of economic valuation of environmental services. Therefore, the main objective of this research is the economic valuation of the Stacked Stones Valley, a place that belongs to the community of Camotepec, in the municipality of Zacatlan, Puebla, contributing to direct actions that are relevant. The economic valuation method used is the contingent valuation. This method is the willingness to pay or be compensated for environmental services that has no market price and if it has one, does not reflect the costs of conservation. The sample corresponds to an unknown universe, applying 311 surveys of which 53 were eliminated due to inconsistencies and omissions leaving a total of 258.

The contingent valuation method is a case in survey – based methods and procedures for constructing hypothetical markets.

Key words: contingent valuation, willignes to pay, logistic regression, NLogit, consumer surplus, compensating variation.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Propósito de la investigación	4
1.3 Objetivo general	4
1.3.1 Objetivos específicos	5
1.4 Hipótesis	5
1.5 Justificación de la investigación	5
1.6 Alcances y limitaciones	6
1.7 Organización del estudio	7
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	9
2.1 Concepto de parque natural turístico	9
2.2 Región de estudio	10
2.2.1 Orografía	12
2.2.2 Hidrografía	12
2.2.3 Clima	13
2.2.4 Características y uso del suelo	13

2.2.5 Aspectos Socioeconómicos de Zacatlán	13
2.2.5.1 Población	14
2.2.5.1.1 Población Indígena	15
2.2.5.1.2 Población Económicamente Activa	15
2.2.5.2 Educación	16
2.2.5.3 Vivienda	18
2.2.5.4 Carreteras y medios de comunicación	18
2.2.5.5 Actividades agrícolas	19
2.2.5.6 Ganadería	19
2.2.5.7 Turismo	20
2.3 Área de estudio	21
 CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	25
3.1 Servicios ambientales	25
3.2 Fallas del mercado	26
3.2.1 Bienes públicos	27
3.2.2 Externalidades	28
3.2.3 Asimetrías de información	28
3.3 Óptimo de Pareto	29
3.4 Valoración económica del medio ambiente	30
3.4.1 ¿Por qué valorar el medio ambiente?	31
3.4.2 Valor económico total	32
3.4.3 Bases económicas de la valoración ambiental	36

3.4.4 Excedente del consumidor	39
3.4.5 Variación compensatoria	42
3.4.6 Variación equivalente	44
3.5 Tipologías (métodos) de valoración económica del medio ambiente	46
3.5.1 Método de valoración contingente (MVC)	50
3.5.1.1 Antecedentes	52
3.5.1.2 Ventajas, crítica al método, y sesgos	52
3.5.1.3 Partes del MVC	54
3.5.1.4 Tipos de encuestas y diseño de las preguntas	55
 CAPÍTULO 4. REVISIÓN DE LITERATURA	 59
4.1 Estudios a nivel nacional e internacional	59
4.2 Evaluación de la revisión de la literatura	69
 CAPÍTULO 5. MATERIALES Y MÉTODOS	 71
5.1 Materiales	71
5.2 Metodología	71
5.2.1 Revisión de literatura	72
5.2.2 Selección del área de estudio	72
5.2.3 Recorridos exploratorios	73
5.2.4 Selección de la población de estudio	73
5.2.4.1 Tamaño de la muestra	74
5.2.5 Variables que afectan la DAP, especificando el modelo	

econométrico	76
5.2.6 Diseño de la encuesta	77
5.2.7 Descripción del escenario de valoración, creación de un mercado hipotético y pregunta de valoración	79
5.2.8 Obtener ofertas de la disponibilidad a pagar	80
5.2.8.1 Análisis de la disponibilidad a pagar (DAP)	81
 CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	86
6.1 Procedencia de los visitantes	87
6.2 Tipo de transporte	88
6.3 Afluencia de visitantes	88
6.4 Actividades realizadas dentro del Valle	89
6.5 Satisfacción obtenida	90
6.6 Servicios Ambientales	91
6.7 Conocimiento sobre los beneficios ambientales	92
6.8 Percepción Ambiental	94
6.9 Urgencia de la conservación	96
6.10 Vehículo de pago y disponibilidad a pagar (DAP)	97
6.11 Mejoras propuestas al Valle de Piedras Encimadas (VPE)	100
6.12 Género y edad de los visitantes al VPE	101
6.13 Número de personas que forman la familia del entrevistado	102
6.14 Nivel educativo del visitante	103
6.15 Ingresos familiares mensuales del visitante al Valle	104

6.16 Estadísticas descriptivas del modelo econométrico propuesto	106
6.16.1 Ajuste del modelo, bondad del ajuste	108
6.16.2 Análisis de predicciones del modelo. Validez, exactitud y seguridad	109
6.16.3 Interpretación de coeficientes y signos esperados de los parámetros	111
6.16.4 Efectos marginales y elasticidades	113
6.16.5 Estimación de la DAP	116
 CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
7.1 Conclusiones	118
7.2 Recomendaciones	120
 REFERENCIAS	122
 ANEXOS	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Valle de Piedras Encimadas	22
Figura 2. Valle de Piedras Encimadas	23
Figura 3. Componentes del Valor Económico Total	36
Figura 4. Métodos de preferencias declaradas	50

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Municipio de Zacatlán, Puebla.	11
Gráfica 2. Disponibilidad a Pagar (DAP) y el Excedente del Consumidor	41
Gráfica 3. Variación compensatoria de una disminución en el precio	43
Gráfica 4. Variación equivalente de una disminución en el precio	45
Gráfica 5. Satisfacción del visitante por estado	91
Gráfica 6. Nivel de conocimiento de beneficios ambientales	94
Gráfica 7. Percepción del deterioro del Valle	95
Gráfica 8. Conservación del VPE por estado de procedencia	97
Gráfica 9. Respuestas a la pregunta de valoración	98
Gráfica 10. Distribución porcentual de los distintos niveles de la DAP	100
Gráfica 11. Opinión de mejoras al VPE	100
Gráfica 12. Rangos de edades de los visitantes al VPE	102
Gráfica 13. Tamaño del hogar en términos porcentuales	103
Gráfica 14. Nivel educativo del visitante al VPE	104
Gráfica 15. Nivel de ingresos en términos porcentuales del visitante al VPE	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Excedente del consumidor.	40
Tabla 2. Afluencia turística del Valle de Piedras Encimadas 2010	74
Tabla 3. Lugar de origen de los visitantes al VPE	87
Tabla 4. Tipo de transporte más utilizado	88
Tabla 5. Visitas al Valle	89
Tabla 6. Actividades realizadas por los visitantes al VPE	90
Tabla 7. Satisfacción de los visitantes	90
Tabla 8. Servicios Ambientales que ofrece el VPE	92
Tabla 9. Nivel de conocimiento de beneficios ambientales por Estado	93
Tabla 10. Apreciación de la situación del Valle por Estado de procedencia	94
Tabla 11 Urgencia de la conservación del VPE	96
Tabla 12. Motivos por los cuales el visitante no está dispuesto a pagar	99
Tabla 13. Rangos de ingresos	105

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Índice y grado de marginación	14
Cuadro 2. Localidades con más de 1,000 habs. en Zacatlán en 2005	14
Cuadro 3. Población Económicamente Activa en Zacatlán	16
Cuadro 4. Número de escuelas en Zacatlán	17
Cuadro 5. Ganado en pie en el municipio de Zacatlán	20
Cuadro 6. Soluciones de la Economía Ambiental a fallas del mercado.	27
Cuadro 7. Cantidad (número de películas) y precio de entrada al cine.	40
Cuadro 8. Métodos basados en precios de mercado	47
Cuadro 9. Métodos de mercados subrogados	48
Cuadro 10. Métodos basados en encuestas	49
Cuadro 11. Etapas en un ejercicio de valoración contingente	55
Cuadro 12. Efectos marginales de las variables explicativas y sus elasticidades	114

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La valoración económica ambiental no significa ponerle un precio a los bienes ambientales para tratarlos como si fueran artículos de consumo que se puedan comprar o vender en cualquier mercado, significa medir las preferencias de la sociedad y su bienestar como medida de conservación del medio ambiente o para evitar la pérdida de bienestar de la sociedad causada por la degradación del ambiente o la pérdida de activos ambientales. Esta medición puede lograrse a través de la disponibilidad a pagar (DAP) o de la disponibilidad a aceptar (DAA) compensaciones. La (DAP) o la (DAA) son medidas que se utilizan para calcular afectaciones en el bienestar de la sociedad o en sus preferencias como una aproximación a la variación compensatoria o a la variación equivalente.

La realización de esta investigación responde a la pregunta ¿cuál es el beneficio que obtiene un individuo que asiste a cierto lugar con respecto a la alternativa de no tener la posibilidad de disfrutarlo? y se llevará a cabo bajo la metodología de valoración contingente averiguando la disponibilidad a pagar (DAP) promedio de los visitantes al Valle de Piedras Encimadas mediante la formulación de preguntas directas sobre la valoración que le otorgan a este valle. La razón principal para utilizar este método es que es el único que puede obtener tanto los valores de uso como los de no uso de este lugar.

El análisis aquí presentado trata sobre la valoración económica del medio ambiente enfocado a determinar la importancia económica del lugar utilizando un denominador común que es el dinero. Puede suceder que la estimación de la (DAP) no sea exacta debido a errores tanto en la aplicación de encuestas como en su enunciado.

1.1 Planteamiento del problema.

Ante los graves problemas ambientales que se han presentado en las últimas décadas, como son el calentamiento global, el aumento de gases de efecto invernadero, la constante emisión de partículas de bióxido de carbono, el constante aumento en la demanda de energía, en una palabra la degradación constante del planeta provocándose daños irreversibles, se ha planteado que, “las soluciones a estos problemas no son meramente de tipo biológico y tecnológico, sino más bien, de tipo económico y social” (Irigoyen, 2001, p. 11). Estos problemas ambientales no solo afectan al planeta, sino también el bienestar de las personas.

Los espacios naturales cumplen con variadas funciones, entre las que podemos mencionar, la recreativa y medioambiental. Estos bienes públicos comparten la característica de su definición de propiedad así como la carencia de un valor monetario. Pearce (1985) nos dice que “los economistas han considerado a la degradación ambiental como un caso particular del “fracaso del mercado”. Esto significa que el “ambiente” tiende a no ser usado en una forma óptima”. (p. 11).

Cuando al medio ambiente no se le asigna un precio, el mismo no es expresado en el mercado, o en la lógica del mercado; y es posible asignarle un precio aplicando impuestos a procesos con determinado impacto ambiental. Se infiere que al incrementar este “precio” del medio ambiente, estas medidas cambiaran la conducta de productores y consumidores; produciéndose un uso socialmente óptimo de los recursos naturales.

Ante estos argumentos se tiene la necesidad de valorar el medio ambiente. El sistema de mercado y precios cumplen con la función de asignar eficientemente los recursos. Estos bienes naturales al ser de dominio público tienden a ser sobreexplotados o como nos menciona Pearce (1985) “tienden a no ser usados en una forma óptima” (p. 11). Puede ser útil como una forma de justificar o definir un grupo de programas o prioridades, políticas, o acciones que protegen o recuperan el medio ambiente y sus

servicios. El Presidente Mexicano Ernesto Zedillo en el Programa del Medio Ambiente 1995-2000 señala que, valorar el medio ambiente, “es una herramienta para la toma de decisiones gubernamentales y una forma de beneficiar a la naturaleza”.

A partir de lo mencionado anteriormente, nos hemos planteado los siguientes cuestionamientos, a responder con la investigación:

¿Por qué se deben valorar económicamente este tipo de bienes y servicios?

¿El mercado dará una asignación “óptima” de recursos ambientales?

¿Es factible valorar económicamente el medio ambiente?

Si es factible ¿qué método(s) existen?

¿Cuál es la más adecuada?

¿Se afecta a la sociedad con este tipo de acciones?

¿Por qué habríamos de pagar por un servicio cuyo patrimonio es colectivo?

La fase operativa del proyecto se desarrolló en el Valle de Piedras Encimadas mismo que pertenece a la población de Camotepec ubicada en el municipio de Zacatlán, estado de Puebla.

La investigación se abordó con los argumentos de la Teoría del Consumidor y dentro de esta, del llamado excedente del consumidor, que se define como “la diferencia entre la cantidad máxima que una persona está dispuesta a pagar por un bien y su precio actual” (Case y Fair, 1997, p. 151), la variación compensatoria o compensada, la variación equivalente y la Teoría de las preferencias declaradas, en particular del Método de Valoración Contingente.

De esta manera, el problema central del presente estudio es la ausencia de una valoración ambiental, lo que provoca un uso no adecuado de recursos o que los gastos de mantenimiento se encuentran por encima o por debajo de los óptimos, causado por la existencia de bienes y servicios gratuitos como son los ambientales. Por lo tanto, quien hace uso de ellos, no valora la pérdida de bienestar de quienes se ven privados de estos servicios, ya que no pagan por este perjuicio.

1.2 Propósito de la investigación

Los ecosistemas tienen un valor para los seres humanos ya que cumplen con una serie de funciones que afectan positivamente al bienestar de las personas que componen la sociedad. En este proyecto se pretende realizar la valoración económica del Valle de Piedras Encimadas, identificando su valor “correcto” mediante el uso de encuestas, preguntándole directamente al usuario de los servicios ambientales de este Valle por su disponibilidad a pagar por la conservación de este; así también se realizan otras preguntas de carácter socioeconómico.

1.3 Objetivo General

“Determinar, a través del método de valoración contingente, el valor económico total que los visitantes le asignan al Valle de Piedras Encimadas, lugar que pertenece a la comunidad de Camotepec, en el municipio de Zacatlán, en el estado de Puebla, con la finalidad de establecer ciertos mecanismos para la mejora o conservación del lugar”.

1.3.1 Objetivos específicos

Se han establecido tres objetivos específicos para lograr el cumplimiento del objetivo general y son:

- Obtener la disponibilidad a pagar (DAP) de las personas que visitan el Valle, para asegurar su conservación o mejora y no sufrir la pérdida de este mismo.
- Determinar las variables que influyen en la DAP.
- Calcular, con base en las encuestas, una tarifa de entrada al Valle de Piedras Encimadas.

1.4 Hipótesis

Los servicios ambientales que proporciona el Valle de Piedras Encimadas lugar que pertenece a la localidad de Camotepec en el municipio de Zacatlán del estado de Puebla, no son valorados pero los beneficios que perciben los visitantes al Valle son positivos. Es posible cuantificar estos beneficios por medio de la disponibilidad a pagar (DAP).

1.5 Justificación de la investigación

Es conveniente realizar la presente investigación titulada: “Valoración económica de los servicios turístico ambientales” ya que al valorar económicamente estos bienes y servicios podemos darles un mejor uso y aumentar el bienestar de los individuos que acuden al lugar antes mencionado y tienen preferencias bien definidas en relación con grupos de bienes los cuales cuentan con usos alternativos y que además existe un nivel de sustitución entre estos mismos así como la existencia de políticas justas y a largo

plazo. Una mayor y mejor información sobre estos temas permitirá tomar mejores decisiones sobre los bienes y servicios ambientales y su forma de conservación.

Podemos añadir que generar conocimientos sobre estos procesos contribuye a reorientar acciones y resulta relevante, pues como se decía anteriormente se les dará un mejor uso si dichos bienes y servicios cuentan con un valor monetario ya que como declara Parada y Rodríguez (2008) “todo lo que se dé gratuitamente o a un costo desproporcionado, trae consigo mala utilización y poca conciencia” (p. 90).

1.6 Alcances y limitaciones

Los alcances de la presente investigación son:

La investigación se realizará en el Valle de Piedras Encimadas que se encuentra en la población de Camotepec, en Zacatlán municipio de Puebla, actualmente el lugar está tomando un crecimiento importante como centro turístico.

- ❖ El proyecto se inició en el año 2010 concluyéndose a finales del 2012.
- ❖ Otro de los alcances sería explicar la forma de cómo se utilizó el método de valoración contingente en este estudio.
- ❖ Es factible llevar a cabo la investigación, pues se cuenta con los recursos (financieros, temporales, información, conocimientos y teoría) necesarios para su elaboración.

Las limitaciones del proyecto son:

- No se tomaran en cuenta a los pobladores de la comunidad de Camotepec ni de comunidades cercanas.
- No se valoraran otros valles del mismo municipio.

1.7 Organización del estudio

La investigación se compone de siete capítulos en total. El capítulo 1, llamado introducción, se da una pequeña explicación del tema, está compuesto por el planteamiento del problema, el propósito de la investigación, el objetivo general y los objetivos específicos, abarcando también la hipótesis general, la justificación del estudio, sus alcances y limitaciones. El capítulo 2 contiene el marco de referencia, en el se presentan algunos conceptos sobre las parques naturales turísticos así como de ecoturismo y la descripción general del área de estudio. El capítulo 3 contiene conceptos y teorías en el que se apoya la investigación, en el se desarrollan de manera ilustrativa algunas medidas de bienestar y el concepto del problema primal y el dual así como algunos aspectos del Método de Valoración Contingente (MVC). El capítulo 4 aborda la revisión de literatura, enfatizando en aspectos teóricos y empíricos sobre el MVC que es el concepto a estudiar en la presente investigación.

El capítulo 5 contiene los pasos para obtener la información necesaria, el software utilizado; se analiza la estructura del Método de Valoración Contingente y se aplica la metodología de la valoración contingente, este método se basa en encuestas preguntando directamente al usuario acerca del precio máximo que está dispuesto a pagar y básicamente son cinco etapas, que siguiendo a Romo (2007) son: a) se define un mercado hipotético para el bien bajo estudio, por ejemplo, un bien ambiental; b) se les pregunta a los individuos entrevistados su máxima disposición a pagar (DAP) para que se dé un mejoramiento ambiental (o para prevenir un deterioro), también se les puede pedir que declaren su mínima disposición a aceptar (DAA) si ese mejoramiento no es realizado; c) se calcula la DAP promedio o la DAA promedio; d) la DAP o DAA

obtenidas son comparadas contra variables socioeconómicas como ingreso, educación, edad; y por último e) los datos son agregados convirtiendo los valores medios declarados en valores de la población relevante. Los resultados empíricos, conclusiones y recomendaciones son los últimos capítulos y se incluyen en los capítulos 6 y 7 respectivamente.

CAPÍTULO 2

MARCO DE REFERENCIA.

Cuando los ecosistemas se degradan también lo hacen los servicios que prestan; pero mientras que los ingresos derivados de acciones dañinas para la naturaleza son contabilizados, los beneficios que se obtienen de estos mismos son sistemáticamente ignorados.

El crecimiento económico por sí mismo, frecuentemente ocasiona degradación del medio ambiente y de los recursos naturales. El asunto no es escoger entre desarrollo y medio ambiente, sino proponer incorporar medidas para restablecer, sustentar y proteger los sistemas naturales; el usuario de los recursos naturales tenderá a no tratarlos como un bien gratuito; por tanto la ausencia de precio es factor importante de la degradación ambiental.

En este punto el Valle de Piedras Encimadas es un área natural que está tendiendo a degradarse con el tiempo por factores como las reacciones químicas y los agentes atmosféricos como la lluvia, el viento y la humedad; actualmente es considerado parque ecoturístico en la zona de Zacatlán, Puebla que ofrece, servicios ambientales y servicios turísticos.

2.1 Concepto de parque natural turístico

Un parque natural turístico es una zona especial de vegetación y fauna. Es quizás de los últimos rincones vírgenes que quedan y que ha sido poco transformado por la explotación u ocupación humana y cuya conservación merece atención preferente.

El turismo ecológico o ecoturismo tiene diferentes interpretaciones, pero por lo general se trata acerca de la conservación del ambiente, las comunidades y los viajes sustentables, esto significa que aquellos que llevan a cabo y participan en actividades de ecoturismo deben seguir los principios del ecoturismo en el cual también se presume como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y tal presunción se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas/grupos/cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio. Es una alternativa de integración comunitaria para generar puestos de trabajo a regiones enteras (TIES, 2007).

Los principios del ecoturismo según la Sociedad Internacional de Ecoturismo son

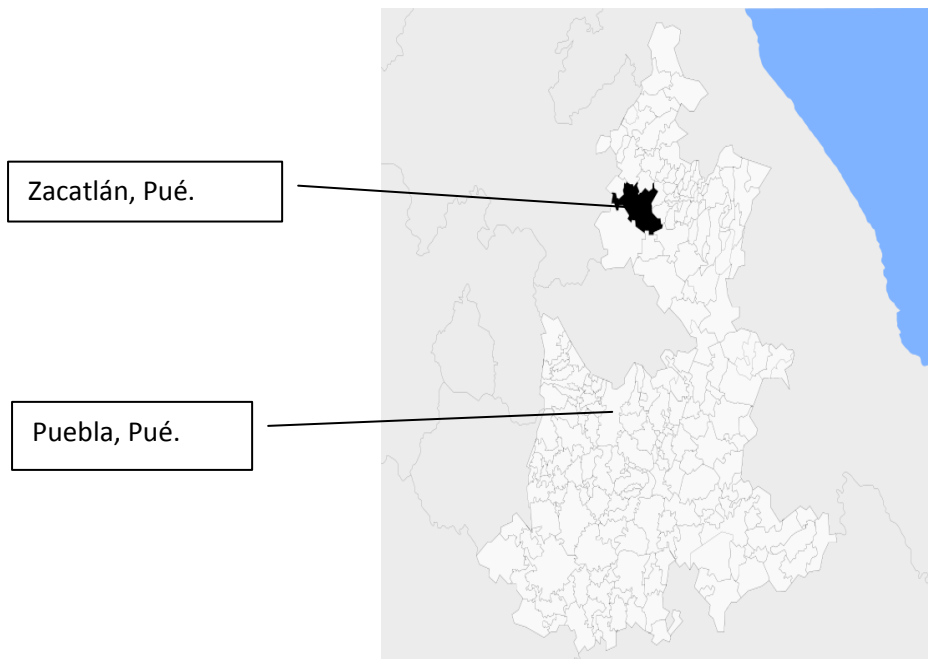
- Minimizar los impactos
- Proporcionar experiencias positivas tanto para los visitantes como para las comunidades locales.
- Proporcionar beneficios financieros directos para la conservación.
- Proporcionar beneficios financieros y fortalecimiento de la población local.
- Apoyar derechos humanos y movimientos democráticos.

2.2 Región de estudio

El municipio de Zacatlán se localiza en la sierra norte de Puebla. Zacatlán está localizado a 130 kilómetros al norte de la capital del estado, pertenece a la región socioeconómica y fisiográfica denominada Sierra Norte de Puebla, tiene una superficie de 512.82 kilómetros cuadrados que lo ubica en el 7° lugar como uno de los municipios con mayor extensión territorial del estado de Puebla. sus coordenadas geográficas son: 19° 56' 5" latitud norte y 98° 12' 36" longitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Ahuizaotepec, Chiconcuautla y Ahuacatlán ; al sur con Chignahuapan, Tetela de Ocampo y Aquixtla; al este con Tepetzintla, Ahuacatlán y Tetela de Ocampo; al oeste con Chignahuapan, el estado de Hidalgo y el municipio de Ahuazotepec.

Su nombre proviene del náhuatl “ZACATL” que significa paja o zacate y “TLAN” lugar, por lo que de manera conjunta queda: “lugar donde abunda el zacate”. Es famoso por ser uno de los principales centros productores de manzana, por lo que también es conocido como “Zacatlán de las manzanas” (INEGI, 1994).

Gráfica 1. Municipio de Zacatlán, Pué.



Fuente: Sec. Tur. Puebla.

Forma parte del área boscosa de la Sierra Norte, existen extensiones considerables de bosques de coníferas, principalmente de pinos, asociaciones de pino-encino y bosque mesófilo de montaña; El clima predominante es templado húmedo con abundantes lluvias en verano; Las condiciones climáticas y la fertilidad del suelo favorecen la fruticultura, como la de manzana, ciruela y durazno; pero especialmente la de blueberry de la cuál Zacatlán es el principal productor en el Estado (Plan Municipal de Desarrollo, Zacatlán 2008-2011).

2.2.1 Orografía

Según datos encontrados en el Plan de Desarrollo del Gobierno del Estado de Puebla 1999-2005, el relieve del municipio está formado por elevaciones que cambian drásticamente de pendiente, la altura sobre el nivel medio del mar en las altiplanicies intermontañas es de 2,500 metros; en general las variaciones de altura oscilan entre los 1,120 y los 2,860 msnm. Encontramos elevaciones como la del cerro de San Lorenzo que se encuentra a 1,120 msnm y otras elevaciones como el Atzompachil con 2,860 msnm, el Moxhuite, y el Kiosco ambos con 2,750 msnm. El Matlahuacala con 2,700 msnm, los Cazares y el Tecoxcalman con 2,680 msnm y 2,710 msnm respectivamente. Entre los ríos Ajajalpan y Atenco al sureste, se alza una sierra de más de 15 kilómetros donde destacan los cerros Peña Blanca (2,540 msnm), Xahuatl, Tampol, Tenampulco, Titicanale, Chignahuimazatl y Tlalpac, que alcanza más de 2,600 metros. La ciudad de Zacatlán se asienta a una altura de 2,040 metros sobre el nivel del mar.

2.2.2 Hidrografía

Pertenece a la región hidrológica Tuxpan-Nautla y a la cuenca del Río Tecolutla, el 63% del territorio municipal está en la subcuenca del Río Ajajalpan y el resto pertenece a las subcuencas de los Ríos Nexapa y Tecuatepec que también desembocan en el Golfo de México. El municipio de Zacatlán se localiza en la vertiente hidrográfica septentrional del estado de Puebla, está constituida por las cuencas parciales y se caracterizan por sus ríos que desembocan en el Golfo de México. Cuenta con 18 corrientes de agua conocidas en el área (S.D.R., n.d.).

2.2.3 Clima

El clima predominante es templado húmedo con abundantes lluvias en verano, modificándose al norte con una mayor cantidad de precipitaciones que pueden llegar hasta los 4,000 mm. La temperatura media anual oscila entre los 12 y 18°C, con un periodo de temperaturas bajas, entre los meses de Octubre y Enero, en los que la temperatura llega hasta los 0° C, con presencia de niebla espesa; la temperatura se eleva en los meses de abril hasta Agosto con una pequeña baja en el mes de Julio (INEGI, n.d.).

2.2.4 Características y uso del suelo

Predominan los suelos negros ricos en materia orgánica (andosoles), con gran capacidad de retención de agua y se localiza en grandes extensiones del centro y norte del territorio, tiene una capa superficial suelta con abundante materia orgánica lo que hace que sea muy susceptible a la erosión. Su potencial de aprovechamiento es muy variable; lo que ha provocado que se utilice principalmente para actividades agrícolas, sin embargo por su vocación debería tener prioridad el uso forestal (S.D.R.,n.d.).

2.2.5 Aspectos Socioeconómicos de Zacatlán

La situación del municipio presenta diferencias con la media del estado en su conjunto: si bien el índice y grado de marginación de la población es relativamente menor que el del estado, los esfuerzos para mejorar las condiciones de la población deben ser mayores, mientras que las condiciones de la vivienda prácticamente se encuentran en el promedio estatal (CONAPO, 2006).

Cuadro1. Índice y Grado de Marginación

Lugar	Índice %	Grado
Zacatlán	24	Medio
Estado	63	Alto

Fuente: Elaboración Propia con base en datos de CONAPO (2006).

Por la ubicación geográfica de Zacatlán como paso natural hacia el norte del estado de Puebla, la estructura de las actividades económicas en el municipio está fuertemente vinculada a los sistemas carreteros, que entre otros factores hace que la actividad industrial sea muy diversa, desarrollada principalmente por micro y pequeñas empresas en las que se han fabricado armas de fuego, sidra, vinos de frutas, relojes para edificios, tejidos de lana, alfarería de uso y ornato, fuegos pirotécnicos; artesanías y textiles diversos (H. Ayuntamiento de Zacatlán, 2008).

2.2.5.1 Población

Según datos del INEGI (2006), la población total del municipio en el 2005 era de 69,833 habitantes, de los cuales el 44% residen en la ciudad de Zacatlán. Existen 87 localidades, la mayoría con poblaciones menores a 500 habitantes (77%). Sólo 12 localidades tienen más de 1,000 habitantes las cuales se enlistan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Localidades con más de 1,000 habs en Zacatlán en 2005

Localidad	Población en 2005
Zacatlán	30,805 habs.
Atzingo (La Cumbre)	3,037 habs
Camotepec	2,295 habs.
Xoxonacatla	2,271 habs.
Tlatempa	1,960 habs.
Jicolapa	1,878 habs.
Tomatlán	1744 habs.
Jilotzingo	1,662 habs.
San Pedro Atmatla	1,415 habs.
Tepeixco	1,352 habs.
San Miguel Tenango	1,149 habs.
San Cristóbal Xochimilpa	1,080 habs.

Fuente: Elaboración Propia con base en datos del INEGI (2006).

Al observar los datos anteriores, el municipio de Zacatlán se puede considerar como un municipio rural ya que la mayoría de la población (56%) reside en localidades menores a los 4, 000 habitantes.

2.2.5.1.1 Población Indígena

La población en hogares indígenas representa el 15.3% del total en el municipio, pero solo el 10.7% habla alguna lengua. Esto significa que en los hogares conviven hablantes y no hablantes de lengua indígena, lo que representa que un poco más de 5 mil personas, principalmente niños menores de 5 años conviven en hogares indígenas sin hablar alguna lengua. Las localidades con mayor proporción de indígenas en el municipio son: la cabecera municipal Zacatlán con 24.5% de población indígena; San Cristóbal Xochimilpa con 12.2%; San Miguel Tenango 12.0% y Xonotla con 8.2%. La lengua más importante es el náhuatl que lo hablan 8 de cada 10 indígenas, en el municipio habitan un total de 7,450 personas que hablan alguna lengua indígena (INEGI; 2006).

2.2.5.1.2 Población Económicamente Activa

La población económicamente activa (PEA) en el municipio de Zacatlán se encuentra en el sector primario la cual representa el 47.2%. Posterior a las actividades primarias, la economía municipal se orienta a los servicios, turismo y comercio, que representan el 31.56% de la PEA; seguida del sector industrial.

Cuadro 3. Población Económicamente Activa en Zacatlán

Sector	%
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	47.2
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	17.9
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	31.5

Fuente: INAFED (2010)

Con respecto a los servicios, se cuenta con la infraestructura necesaria para albergar al turista de todos los gustos y posibilidades. La mayoría de los servicios en Zacatlán se concentran en la cabecera, disponiendo de hospedaje, establecimientos de preparación de alimentos, bebidas, así como talleres de reparación automotriz, de aparatos eléctricos y de uso doméstico, salones de belleza y estéticas, servicio de asistencia profesional y de instituciones financieras así como con atractivos turísticos como el Valle de Piedras Encimadas, la cascada de Atmatla, la Barranca de los Jilgueros y bellezas naturales (INAFED, 2010)

2.2.5.2 Educación

Basándose en datos del Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011 de Zacatlán, el sistema educativo está compuesto por 230 instituciones: dos escuelas de educación inicial; 47 jardines de niños generales, 18 preescolares indígenas y nueve del Consejo Nacional de Fomento Educativo; 59 primarias generales, 14 primarias indígenas; 45 secundarias; 23 bachilleratos generales; 5 escuelas de nivel profesional técnico; 5 de capacitación para el trabajo; una unidad de servicios de apoyo a la educación; un centro de atención múltiple, 2 albergues escolares indígenas y 5 instituciones de educación

superior (sin contar las escuelas de educación inicial y los albergues escolares indígenas).

El porcentaje de población analfabeta es de 15.39%, significando que 3,160 personas eran analfabetas en el 2005, los esfuerzos para reducir el analfabetismo sólo lograron en dos años un avance de 161 adultos alfabetizados y una incorporación de 451 personas.

Cuadro 4. Número de escuelas en Zacatlán

Nivel	No. de escuelas
Preescolar	74
Primaria	73
Secundaria	45
Educación Media	23
Profesional Técnico	5
Capacitación para el trabajo	5
Superior	5

Fuente: Elaboración Propia con base en datos del Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011. Zacatlán, Pué.

El INAFED (2010) dice que: “Existen además escuelas que comparten educación bilingüe y bicultural, teniendo en la actualidad en el nivel primaria 13 escuelas y atienden a 1,315 alumnos inscritos, con un personal docente de 44 maestros” (para. 9).

2.2.5.3 Vivienda

El número total de viviendas es de 15,460, de las cuales 14,265 son independientes, 236 departamentos y 751 cuartos de vecindad; el 44.6% de las viviendas están ocupadas por cinco o más ocupantes, más del 40% tiene un solo dormitorio con un promedio de habitantes por cuarto de 1.66, en un rango que va de una persona por vivienda con tres cuartos a 2.43 habitantes por cuarto y un promedio de 4.52 habitantes por vivienda, por lo que 54 de cada 100 viviendas tiene algún tipo de hacinamiento.(INEGI, 2006 y H. Ayuntamiento de Zacatlán, 2008).

2.2.5.4 Carreteras y medios de comunicación

La infraestructura carretera está conformada por la carretera federal número 119 que cruza el municipio y pasa por la ciudad de Zacatlán, comunicándola con los municipios de Ahuazotepec, Huauchinango, Juan Galindo, Xicotepec, Jalpan, Venustiano Carranza y el Estado de Veracruz; hacia el sur llega a Chignahuapan y a un troncal que llega a la autopista de cuota Tlaxco-Huauchinango y al municipio de Apizaco en el estado de Tlaxcala (Mapascarreteras.com.mx, 2011, Enero 30).

Cuenta con servicio de teléfono, telégrafo y correo. Recibe la señal de cadenas de TV y estaciones de radiodifusoras, circulan periódicos y revistas estatales y nacionales; se cuenta con servicio público de transporte foráneo tanto de carga como de pasajeros (INAFED, 2010).

2.2.5.5 Actividades agrícolas

La S.D.R. y el Plan Municipal de Desarrollo de Zacatlán mencionan que la principal actividad agrícola es la siembra y cultivo de maíz en grano en una superficie de 11,290 Has, el equivalente al 22% del territorio zacateco, el cultivo de maíz en terrenos de riego solo alcanza el 4.5% del total de la superficie, por lo que la mayoría de lo cultivado proviene de terrenos de temporal; en el 2006 se produjeron 20,285 toneladas lo que da una productividad promedio de 1.8 ton/ha.

La cebada (492 hectáreas), haba seca (320 hectáreas) y avena (312 hectáreas) para forraje son otros cultivos que en extensión utilizada para la siembra representan los más importantes en el municipio.

El cultivo de manzana es una actividad importante en el municipio, se encuentra en una superficie de 1,860 hectáreas con una productividad promedio de 5.13 ton/Ha. En cuanto a las hortalizas tenemos papa, ajo, cebada y alfalfa como forraje.

2.2.5.6 Ganadería

La OEIDRUS (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable) informó que para 2008 el ganado bovino y el lanar son los más importantes así como el porcino y las aves; se encuentran otros como asnal, mular y guajolotes.

Cuadro 5. Ganado en pie en el municipio de Zacatlán

Ganado (en Pie)	Producción (Toneladas)	Valor de la producc. (Miles de pesos)
Bovino	700.48	15, 5796.82
Porcino	789.15	14,889.17
Ovino	394.27	9,071.97
Caprino	157.50	4,836.17
Aves	727.83	16,015.21
Guajolote	64.12	1,556.88

Fuente: Elaboración Propia con base en datos proporcionados por la OEIDRUS (2008).

La ganadería en Zacatlán es básicamente de traspatio y centra su producción en aves, particularmente gallináceas que tienen el más alto valor de producción en el municipio, seguido de los bovinos y porcinos.

2.2.5.7 Turismo

El turismo en Zacatlán es un factor que presenta muchas y variadas posibilidades de explotación basadas en el potencial del paisaje, el clima, la vegetación y la cultura de la región. El turismo de naturaleza, el turismo científico, el cultural y el turismo de aventura son algunas estrategias que pueden impulsar el crecimiento económico, la generación de empleos y por tanto el desarrollo regional centrado en el municipio.

El municipio es para el turista el paraíso de las huertas tradicionalmente laboriosas que nos brindan su producto preferido: la manzana, fruta muy apreciada por los habitantes, quienes el día de la Asunción de la Virgen María, el 15 de Agosto, elevan sus plegarias regalando a la Virgen Milagrosa el preciado tesoro de sus cosechas con las cuales se elaboran las sidras y los vinos de manzana, ciruela, capulín, mora para acompañar las comidas serranas.

Algunos de los sitios con potencial de crecimiento a través de programas de turismo de naturaleza y cultural son: los baños termales de Jicolapa, la cascada de San Pedro, Piedras Encimadas, Chapultepec Chico, El Puente de Cristo, Chachayoquila, Tláchico, Barrio Alto, La Cruz de Guardián, El Brinco, Altica, El Calvario, Pueblilla, Tomatlán, La Cruz de Pasión; varios lugares con vistas panorámicas son de gran atractivo para turistas nacionales y extranjeros, como la Barranca de los Jilgueros y otras formaciones del relieve con potencial para el turismo de aventura; además de la tradicional Feria de la Manzana (H. Ayuntamiento de Zacatlán, 2008).

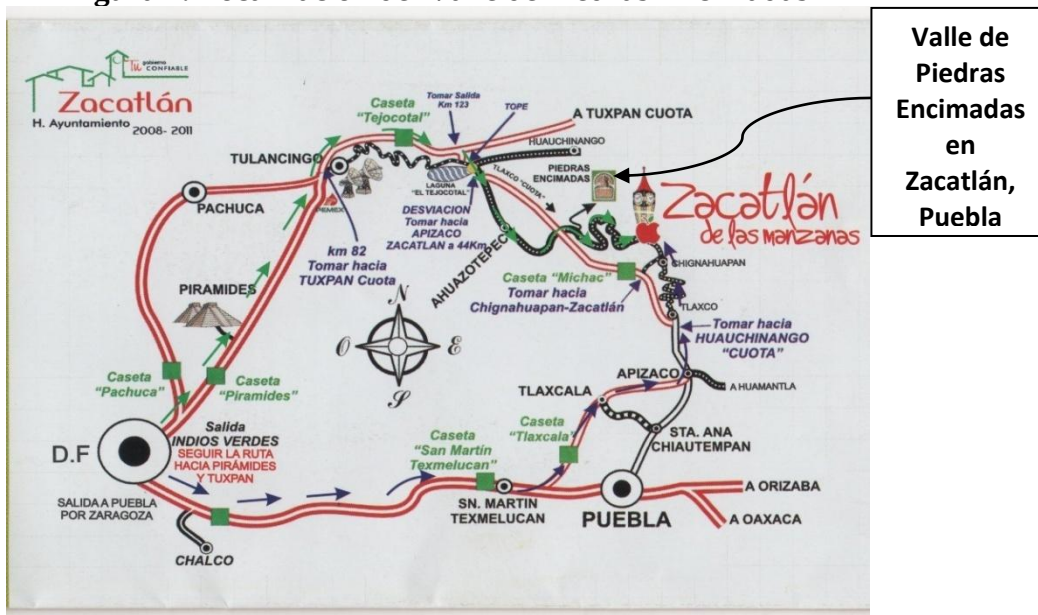
2.3 Área de estudio

Algunos datos sobre El Valle de Piedras Encimadas son: pertenece a la ranchería de Camotepec, se localiza en el municipio de Zacatlán del estado de Puebla con 20° 02' de latitud norte y 98° 04' de longitud oeste, a una altura de 2470 metros sobre el nivel del mar.

El Sol de Puebla en su edición de abril del 2007 comenta:

“Concretamente el Valle de Piedras Encimadas se localiza a 164 km de la ciudad de Puebla en el municipio de Zacatlán, Puebla., y a 25 kilómetros de este lugar (Zacatlán), hay una desviación de 10 kilómetros la cual lleva a la población de Camotepec misma a la que pertenece dicho valle. Cuenta con una superficie de cuatro kilómetros cuadrados, la cual se encuentra rodeada por un bosque de pinos, a una altitud de 2470 metros sobre el nivel del mar; éste valle ofrece el espectáculo imponente de un conjunto de gigantescas formaciones rocosas, en muchas de las cuales las posiciones de las grandes rocas parecen inexplicables y sus equilibrios, incomprensibles”.

Figura 1. Localización del Valle de Piedras Encimadas



Fuente: H. Ayuntamiento de Zacatlán, Pue.

Población en Camotepec

La población total es de 2295 personas, de los cuales 1161 son hombres y 1134 mujeres; se divide en 1066 menores de edad y 1229 adultos, de estos últimos 193 tienen más de 60 años. Se encontró que del total de habitantes solo 57 tienen derecho a atención médica por el seguro social.

Estructura económica

En Camotepec hay un total de 531 hogares, 155 tienen piso de tierra y unos 25 consisten de una sola habitación. De todas las viviendas, 349 tienen instalaciones sanitarias, 303 son conectadas al servicio público, 456 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 2 viviendas tener una computadora, a 55 tener una lavadora y 384 tienen una televisión.

Educación escolar en el área de estudio

Aparte de que hay 403 analfabetos de 15 y más años, 43 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 393 no tienen ninguna escolaridad, 688 tienen una escolaridad incompleta. 211 tienen una escolaridad básica y 102 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 100 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 4 años (Nuestro México (2011, Febrero 1).

Figura 2. Valle de Piedras Encimadas



Fuente: Fotos Propias.

Algunos datos adicionales e importantes sobre el lugar:

Según los geólogos, se tratan de rocas volcánicas de 250 millones de años de antigüedad, que se formaron por corrientes de agua durante la época mesozoica.

Al Valle se llega por carretera asfaltada desde Zacatlán, hasta un entronque en donde empieza un camino 10 kilómetros, aproximadamente, que cruza algunas comunidades, la última de las cuales es la ranchería de Camotepec, a la que pertenece el

predio de alrededor de 400 hectáreas en donde se asientan las gigantescas esculturas de piedra. Se tarda uno en llegar al lugar 30 minutos desde Zacatlán.

El Valle de Piedras Encimadas es un sitio de carácter eco turístico que tuvo un impulso más o menos reciente gracias a que fue adquirido por particulares durante el transcurso del 2002 al 2003. Hasta esta fecha, el bosque de pinos que rodea al valle se encontraba en muy malas condiciones debido, principalmente, a una tala inmoderada que sufría, por lo consiguiente las condiciones de tierra eran deplorables. En cuanto a la situación de ríos, la tala inmoderada ocasiono que varios ríos, pozas, y riachuelos dentro del valle se secaran. Como no se contaba con sanitarios o un lugar para disponer de desechos, el valle era un foco de infecciones.

A partir de que el lugar es adquirido por particulares, se empezó una campaña de reforestación que aún no deja ver sus resultados en cuanto a impacto ambiental pues el daño causado al valle fue demasiado pero no todo es negativo. Es a partir del año 2003 que empiezan las labores de mejoramiento del valle, vigilancia por parte de la policía estatal las 24 hrs. del día camino pavimentado (aunque ya deteriorado) de la carretera al valle, obras de drenaje, servicios de agua potable y alcantarillado, sanitarios. El servicio de luz y comunicaciones es intermitente puesto que como es un lugar extremadamente frío, llega a presentar desperfectos en ciertas ocasiones del año. En sí el valle ha ido mejorando poco a poco en sus condiciones. (P. Corona, comunicación personal, Noviembre 23, 2010)

Actualmente el lugar se encuentra concesionado a una Asociación Civil denominada “Bellas Praderas”. En el año 2007 se constituyó dicha Asociación Civil formada por un consejo directivo y un comité general, se encuentra integrada por 45 socios; un guía del Valle de Piedras Encimadas comentó que, uno de los objetivos de la asociación es mantener las instalaciones del lugar mientras se conserva el empleo.

CAPÍTULO 3

MARCO TEORICO

Los espacios naturales carecen de precio, al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados. Debido a esta situación, los bienes y recursos naturales son tratados como infinitos y gratuitos como si todos fueran poseedores de estos mismos. Mendieta (2000) dice que: “La ausencia de derechos de propiedad bien establecidos sobre los recursos imposibilita la asignación adecuada de un precio que haga que los recursos naturales y ambientales sean usados óptimamente” (p. 50). Hoy en día es bastante generalizada la visión que los mercados son las instituciones más efectivas y eficientes para asignar los recursos escasos, sin embargo, sabemos que en presencia de externalidades, de bienes públicos y asimetrías de información, los mercados no producen asignaciones socialmente eficientes, lo cual conduce a fallas del mercado.

Los gastos que se efectúan en el exterior (impactos en el ambiente, llamados externalidades), combinado con la ausencia de precios para los recursos y que muchos son bienes ambientales o servicios eco sistémicos, a menudo significan que el coste real de las propuestas de proyectos no se refleja en la valoración ambiental económica. Este resultado es un ejemplo de lo que generalmente se conoce como fallo de mercado.

3.1 Servicios ambientales

Lid del Ángel, Rebolledo, Villagómez y Zetina (2009) dicen que “se entiende por servicios ambientales el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen las áreas naturales y que la sociedad puede utilizar en su beneficio” (p.229). Por otro lado Silva (2009) lo define como “aquellos cuya principal característica es que no se gastan ni transforman en el proceso, pero generan indirectamente beneficios y bienestar al

consumidor de tales servicios; por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema le genera satisfacción al turista por disfrutarlo (para. 4). Se pueden resumir lo anterior diciendo que el medio ambiente presta servicios ambientales, comparte características con los bienes públicos, generan beneficios y bienestar para las comunidades en las cuales encontramos derechos de propiedad común y externalidades. Entre los servicios ambientales, que menciona, Gutiérrez (2002) encontramos:

- a) Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero -Regulación de gases con efecto invernadero
- b) Protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico (captación y retención de agua en los ecosistemas).
- c) Protección de la biodiversidad para conservarla y usarla sosteniblemente.
- d) Protección de ecosistemas, formas de vida, usos recreativos y belleza escénica natural como servicio ambiental.

3.2 Fallas del mercado

El sistema económico actual se rige por el mercado que es asignador de precios para los bienes y servicios; pero como se decía anteriormente, los bienes y servicios ambientales carecen de precio, existe no rivalidad y no exclusión en el consumo de estos mismos. El resultado es una mala asignación de recursos también conocida como “fallas del mercado”. Este fracaso o falla del mercado se da porque el mercado “es incapaz de producir un sistema de precios que refleje el valor económico de los recursos naturales y ambientales.” (Mendieta, 2000. p. 1).

Sólo debemos usar el término "fallo del mercado" para referirnos a una situación en la que el mercado falla a la hora de lograr eficiencia, en sentido económico.

Cuadro 6. Soluciones de la Economía Ambiental a fallas del mercado.

Paradigma económico tradicional	Paradigma modificado
El libre mercado asigna los recursos de manera eficiente	El mercado asigna normalmente bien los recursos, excepto en el terreno ambiental, por lo que hay que valorar los daños ambientales y añadir estos valores a los precios para que el mercado sea de verdad universalmente eficiente.
El crecimiento económico es sinónimo de bienestar, y este se manifiesta en los indicadores de renta como el PIB, el PNB, etc.	El crecimiento económico es sinónimo de bienestar, siempre que el bien ambiental no sea alterado sustancialmente. Si lo es, a los indicadores de riqueza (bienestar) habrá que restarles el valor -dinero- asignado a este bien.
El crecimiento ilimitado es posible y necesario	El crecimiento ilimitado es posible y necesario, pero hay que preocuparse de que los recursos físicos fundamentales del planeta no sean destruidos.

Fuente: Irigoyen (2001).

Las fallas del mercado se definen como “aquellas que se producen cuando los recursos están mal asignados o se asignan en forma ineficiente”. (Case y Fair, 1997, p. 312). Mendieta (2000) dice que ocurren cuando “los sistemas de precios vigentes o la carencia de estos hace que los recursos se asignen a usos ineficientes” (p. 104).

3.2.1 Bienes públicos

Un bien público puede admitir varios significados: Para el Derecho es aquel que es proporcionado por el Estado ya sea gobierno federal, gobierno estatal o municipal, pero para la Economía un bien público es aquel que está disponible a todos y su uso no excluye el uso por otros. Case y Fair (1997) nos dicen que “un bien público o servicio público es aquel que aporta beneficios colectivos a los miembros de la sociedad y tienen dos características, estos bienes no crean rivalidad en el consumo y sus beneficios no permiten exclusiones.” (p. 417). Esta última característica quiere decir que “cuando el bien en cuestión se ofrece a una persona, se ofrece a todas y la no rivalidad significa que el hecho de consumir el bien no reduce su disponibilidad” (Azqueta, 1994, p.p. 5-6).

3.2.2 Externalidades

Para un bien de propiedad privada los economistas distinguen entre valores privados y valores sociales. Los primeros son aquellos que proporcionan un flujo de bienes y servicios a su propietario y los valores sociales son afectados tanto por los valores privados como por las decisiones sobre el uso del bien. Estos impactos no intencionales sobre los otros miembros de la sociedad por parte del propietario son llamados externalidades. Azqueta (1994), dice que “estamos en presencia de un externalidad cuando la actividad de una persona o empresa repercute sobre el bienestar de otra, sin que se pueda cobrar un precio por ello en uno u otro sentido” (p.5). Las externalidades pueden ser favorables (positivas) y desfavorables (negativas). Existen principalmente por la indefinición de los derechos de propiedad, y pueden ser de dos tipos: 1. localizadas y 2. generalizadas. Las primeras pueden corregirse en una medida razonable, por ejemplo, con un ajuste de precios o con medidas no drásticas, y las generalizadas, por su efecto de largo alcance, necesitan cambios profundos institucionales y cuantitativos y no sólo, como en el primero, con ajustes de precios.

Para Irigoyen (2001), “las externalidades localizadas sólo afectan a los habitantes de cierta región o a sus familiares que vivan con ellos” (p.25), mientras que las externalidades generalizadas serían aquellas como la contaminación ambiental que puede afectar gran parte de los ciudadanos de varias regiones. A veces aparecen inconscientemente por parte de quien las genera, por simple desconocimiento de los beneficios que causa el uso de recursos.

3.2.3 Asimetrías de Información

Las asimetrías de información se dan en situaciones en la que un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una misma transacción, llevando a una situación de discriminación de precios, perjudicial para el consumidor ya que puede

estar pagando más por el mismo producto que los demás. Esta información asimétrica conduce, a la economía de mercado, a un resultado socialmente ineficiente.

La Teoría de las Asimetrías de la Información se refiere a situaciones en las que una de las partes involucradas en una transacción tiene más información acerca de esta operación que la otra; esta información desigual puede llevar a una selección adversa, situación que se recrudece en un mundo de mercados globales y con una economía cada vez más centrada en el conocimiento. Los problemas de la calidad y la adecuada distribución de la información se tornan más importantes que nunca, en particular para países emergentes.

3.3 Óptimo de Pareto

Un óptimo de Pareto permite una asignación eficiente de recursos y por lo tanto la nula existencia de fallas en el mercado. Una asignación eficiente de recursos implica por lo menos la posibilidad de que alguno de los miembros de la sociedad mejore su situación sin que otros miembros de la misma empeoren la suya. Un óptimo de Pareto es “aquella situación en la cual no es posible realizar ningún cambio que permita mejorar la situación de algunos miembros de la sociedad sin hacer que empeore la de otros de sus miembros.” (Case y Fair, 1997, p. 306).

Mendieta (2000) dice que “Para que podamos alcanzar la condición de Óptimo de Pareto es muy importante la existencia de mercados competitivos. Sin embargo, los mercados competitivos, en algunas ocasiones son incapaces de generar asignaciones eficientes” (p. 1). Se espera que, como consecuencia de esta mala asignación de recursos, exista una degradación y un agotamiento de los recursos naturales y ambientales.

3.4 Valoración Económica del medio ambiente

La valoración económica del medio ambiente pretende obtener una estimación monetaria de los beneficios o pérdidas de bienestar que un recurso ambiental genera para una persona o sociedad, a causa de una mejora o daño en el ambiente. La valoración económica del medio ambiente se puede definir como “un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas acciones tales como: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental, generación de un daño ambiental, entre otros”. (Machín y Casas, 2006, “futuros,” para. 15). Pero esta valoración no solamente está ligado al uso directo o indirecto, productivo o no del bien sino también a motivos de tipo altruistas, éticos y morales.

Para explicar mejor esta definición pongamos el ejemplo siguiente: Supongamos la ampliación de un aeropuerto. Esta ampliación genera un incremento del tráfico aéreo, lo cual genera a su vez un incremento de ruido en los alrededores del aeropuerto. Este incremento de ruido es un daño ambiental que sufren los vecinos de esa zona; la estimación monetaria de la pérdida de bienestar de los vecinos a causa del aumento de ruido constituye un típico problema de valoración ambiental.

Supongamos ahora el caso de un parque natural en el que, por medio de unas determinadas mejoras, se consigue que se pueda practicar la pesca deportiva en un lago situado en dicho parque. La estimación monetaria de la ganancia de bienestar de los visitantes potenciales al parque, a causa de las mejoras comentadas, constituye otro ejemplo representativo de valoración ambiental.

La valoración es una herramienta fundamental para la definición adecuada de los instrumentos de política ambiental y se emplea porque en nuestra actual estructura económica los llamados bienes y servicios ambientales carecen de un valor económico efectivo, al respecto Quentin et al, (2004) comenta:

...es un intento de proporcionar estimaciones que valoricen los bienes y servicio ambientales que de otro modo se les atribuye un valor de cero. Existe también la preocupación de que valorizándolos se amenaza con crear mercados para ellos y a su vez los convierta en bienes privados o comerciales. Valorando este tipo de bienes, probablemente, no causa su comercialización ya que se requiere de cambios en las instituciones y los derechos de propiedad. Sin embargo, el grado de escepticismo requiere que los profesionales se adhieren a la teoría y los sonados métodos empíricos lo más fielmente posible (p. 246)

Se considera muy conveniente, para reflejar cambios diversos en el bienestar de la sociedad. Azqueta (1994) dice que “valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de suma importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo utilizando un denominador común y no es otro que el dinero.” p. 11.

El hecho de que el medio ambiente es valioso no es razón suficiente para intentar valorarlo. La valoración del medioambiente surge por la necesidad de integrar mejor las ciencias naturales y sociales así como ayudar en el proceso de formulación de políticas para el óptimo manejo del medio ambiente. Así la valoración tiene como objetivo proporcionar medios para que las contribuciones del medioambiente natural al bienestar humano, se tomen más en cuenta y ayude en el proceso de toma de decisiones y que estas decisiones se hagan en forma más efectiva, eficiente y equitativa (Eftec, 2006).

3.4.1. ¿Por qué valorar el medio ambiente?

Se debe valorar porque los bienes y servicios ambientales siempre han apoyado y respaldado toda la actividad humana, los pequeños cambios en los bienes y servicios ambientales tendrán consecuencias para la actividad humana; afectando su bienestar ya sea a través del mercado o en forma de impactos ambientales. El medio ambiente es

valioso ya que el funcionamiento continuo de un ecosistema sano vale más que la suma de sus funciones individuales; valorarlo implica cambiar el énfasis financiero o de mercado hacia un conjunto más amplio de información incluyendo costos, beneficios y valores que no son representados en los mercados existentes; por último, además de conocer los valores se debe establecer los costos involucrados en su cálculo. Así, la parte final en la justificación de la valoración de los ambientes naturales es que se disponga de métodos suficientemente confiables y de suficiente bajo costo, para fundamentar las decisiones sobre el medio ambiente natural, añadiendo que la valoración económica del medio ambiente ayuda a los tomadores de decisiones tanto gubernamentales como no gubernamentales proporcionando información en un sentido amplio de eficiencia económica.(que tiene que ver con la asignación de recursos en sus mejores usos). Mendieta (2000), IDC (2003).

3.4.2 Valor económico total

Según la Real Academia de la Lengua así como el diccionario enciclopédico de Economía Planeta, el valor económico es “el grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite”, y el New Palgrave lo confirma. La estimación del valor económico del bien ambiental no representa su precio, sino las preferencias sociales por conservar o mejorar el estado del bien.

Un primer paso para obtener el valor económico total es la identificación de las funciones ambientales y de los bienes y servicios económicos generados por estas; al principio del capítulo se menciona que, existen cuatro servicios principales que nos puede ofrecer el medio ambiente. Dentro de estos servicios encontramos varias funciones, que también desempeña el medio ambiente natural, de acuerdo a Uclés (2006) se pueden dividir en seis formas principales, antes de proceder a su división podemos añadir que el medio ambiente posee valor por las funciones que desempeña, las cuales son muy variadas y se pueden subdividir en otras pero no es el objetivo de esta investigación:

Funciones de soporte o carga, en las que el medio ambiente proporciona el sustrato sobre el que se desarrollan las actividades humanas. Ejemplo: funciones de eliminación de residuos o funciones recreativas.

Funciones de producción conjunta, en las que el medio juega un papel activo aunque predominan las decisiones humanas. Ejemplo funciones de producción agrícola otras funciones de producción animal.

Funciones de significación, en las que el medio ambiente se relaciona con los ‘significados’ y conocimientos humanos. Relaciones hombre-naturaleza, funciones de contemplación.

Funciones de hábitat, relacionadas con el hogar ecológico de la vida. Funciones para el desarrollo de especies y ecosistemas.

Funciones de procesamiento, beneficios para la humanidad derivados de la capacidad del ambiente para amortiguar los riesgos y peligros de las acciones humanas.

Funciones de regulación, referidas a la capacidad de los componentes ambientales para contener influencias dañinas de otros componentes. Funciones de blindaje y de contención.

Entonces la valoración económica es un proceso mediante el cual se hace una medición cuantitativa del beneficio o utilidad generado por el uso o explotación de los bienes y servicios ambientales y los beneficios o utilidades de la mera existencia de los mismos. Cuando se habla de valorar el medio ambiente debe aclararse que no se está valorando el recurso natural o se le pone un precio para tratarlo como bien de consumo, hay que destacar que no se está poniendo un precio al ambiente, “lo que se está valorando son las preferencias de los individuos y en este sentido la valoración es antropocéntrica y se encuentra afectada por varios aspectos como son los económicos, los políticos, los morales, culturales y éticos” (Tudela, Martínez, Valdivia, y Portillo, 2009, p. 4). Un rasgo característico de muchos bienes ambientales, es la multitud de beneficios que proporcionan. Algunos de ellos están relacionados con el uso, directo o indirecto, del bien ambiental, mientras que otros, cuya cuantificación es más complicada, nada tienen que ver con su uso.

Así tenemos que el Valor Económico Total de un ecosistema (VET):

$$VET = Valor\ de\ uso + Valor\ de\ no\ uso$$

Valor de uso = valor de uso directo (consuntivo y no consuntivo), valor de uso indirecto, valor de opción (y valor de cuasi-opción).

Valor de no uso = valor de existencia y valor de legado

Por **valor de uso** entendemos el valor real de los bienes ambientales. Al respecto Mendieta (2000) dice que “los valores de uso requieren que la persona visite por lo menos la proximidad del sitio del recurso para obtener beneficio” (p.30). Se derivan de “la utilización directa o indirecta de los recursos naturales y se ven afectados por cualquier cambio que les ocurra” (Mogas, 2004, p. 14). El valor de uso incluye el valor de uso directo, que puede ser consuntivo o no consuntivo y el valor de uso indirecto.

El **valor de uso directo** se deriva de bienes que pueden ser extraídos, consumidos o disfrutados directamente; se divide en: **valor de uso consuntivo** (cuando se deriva de bienes que pueden ser extraídos, consumidos o disfrutados directamente como recolección de frutos) y **valor de uso no consuntivo** (se asigna debido a que existen personas que les gusta disfrutar de acampar o de hacer caminatas. No consumen el recurso pero sí lo usan directamente, de manera contemplativa).

El **valor de uso indirecto** (no extractivo o funcional), se deriva de los servicios que el medio ambiente provee, surge cuando los individuos no entran en contacto con él pero aún así se benefician; tal es el caso de los servicios ambientales.

El **valor de opción** del medio ambiente, es un valor netamente potencial y puede ser encontrado al margen, entre los valores de uso y de no uso, ya que también se puede clasificar como un valor que deriva de bienes que tienen la posibilidad de disfrutarse en el futuro

siempre y cuando no se utilicen hoy; algunos autores lo dividen en valor de opción, propiamente dicho y valor de cuasi-opción. El valor de opción es “el derivado de la *incertidumbre individual*; la que experimenta la persona con respecto a si el bien ambiental en cuestión estará o no disponible para su utilización en el futuro” (Azqueta, 1994, p. 57 - 58).

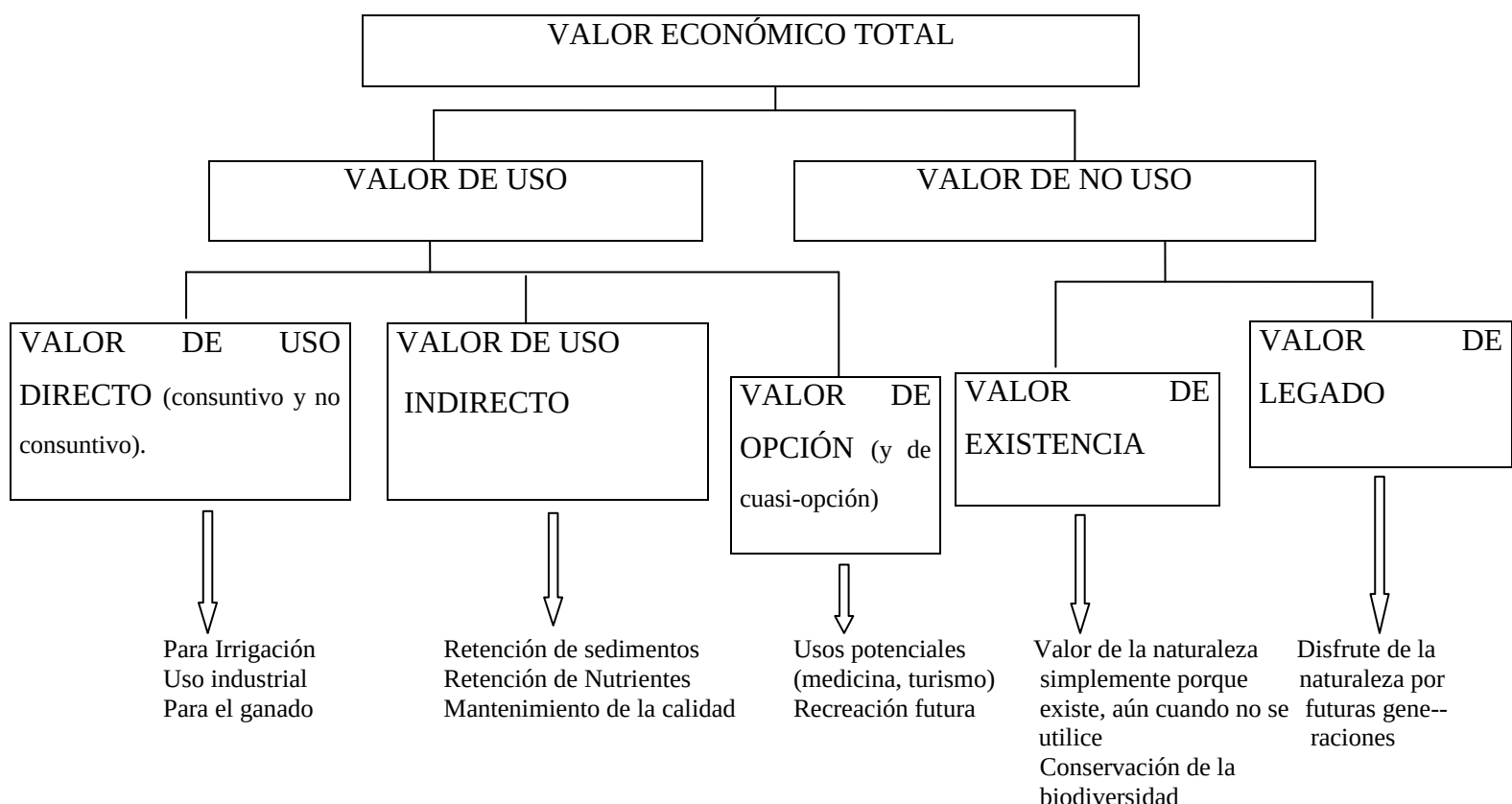
El valor de cuasi-opción, el mismo autor dice que: “este tipo de valor nada tiene que ver con la incertidumbre anterior, emana de la incertidumbre del decisor (quien toma las decisiones)” (Azqueta, 1994, p. 58) o en otras palabras corresponde al uso futuro del recurso para planificar usos, por ejemplo que la vida silvestre siga existiendo y la puedan disfrutar generaciones futuras.

En el **valor de no uso** se incluyen el valor de existencia y el valor de legado. El valor de no uso se refiere a valores que están en la propia naturaleza pero que no se pueden utilizar, Aburto (2004) dice que los valores de no uso se refieren a los beneficios intangibles derivados de la mera existencia de los ecosistemas. (p. 25), y saber que el bien existe para que generaciones futuras puedan gozarlo es el fundamento principal de estos valores, “los valores de no uso son al mismo tiempo valores no comerciales” (Mogas, 2004, p. 14).

Valor de existencia¹ se hace referencia al valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios por la preservación del ambiente (Mendieta, 2000, p.34), y su valor aumenta a medida que se crea conciencia del ambiente. Es un concepto que surge al asignar un valor a un determinado recurso simplemente porque existe aún cuando las personas nunca han estado en contacto con él ni lo harán en el futuro.

El **valor de legado** (patrimonial o heredado) corresponde al valor que los individuos le asignan a un recurso al saber que otros puedan beneficiarse del mismo en el futuro. Es un valor que está asociado a motivos altruistas.

Figura 3. Componentes del Valor Económico Total



Fuente: Elaboración propia, modificado a partir de Aburto (2004) e IDC (2003)

3.4.3 Bases económicas de la valoración ambiental

Para tratar sobre las metodologías de valoración ambiental, es necesario recurrir a conceptos económicos como: excedente del consumidor (EC), variación compensatoria (VC) y variación equivalente (VE). Estos conceptos se refieren a la estimación monetaria de cambios en el bienestar del consumidor² debido a variaciones en el precio y el ingreso. Revisando la teoría del consumidor partimos de que el comportamiento del consumidor es racional y su principal objetivo es la maximización de la utilidad; siguiendo a Mendieta (2005), encontramos que las dos formas de modelar el comportamiento del consumidor son a través del problema primal y el problema dual.

Problema Primal: Maximizar la utilidad de un consumidor sujeto a la restricción de presupuesto.

$$\max_{q_1, q_2} \{u(q_1, q_2) | p_1 q_1 + p_2 q_2 = m\}$$

La solución de este problema (maximización de la utilidad), genera las funciones de demanda marshallianas (las cuales están en función de argumentos observables)³:

$$\tilde{q}_1 = \tilde{q}_1(p_1, p_2, m)$$

$$\tilde{q}_2 = \tilde{q}_2(p_1, p_2, m)$$

Si se reemplazan estas funciones en la función de utilidad, resulta la función de utilidad indirecta:

$$V(p_1, p_2, m) = u[\tilde{q}_1(p_1, p_2, m), \tilde{q}_2(p_1, p_2, m)]$$

La función de utilidad indirecta se define como el máximo nivel de utilidad que puede obtener el individuo dado unos precios y el ingreso.

Las propiedades de la función de utilidad indirecta son:

- ❖ $V(p_i, m)$ es no creciente con respecto a p_i y es no decreciente con respecto a m , es decir, si la utilidad indirecta es diferenciable, tenemos:

$$\partial V(p_i, m) / \partial p_i < 0 \text{ y } \partial V(p_i, m) / \partial m \geq 0 \quad \forall i = 1, 2$$

- ❖ $V(p, m)$ es homogénea de grado 0 en p_i y m .
- ❖ $V(p, m)$ es cuasi convexa con respecto a los precios.

❖ $V(p, m)$ es continua cualquiera que sean los precios y el ingreso.

Además del problema primal, existe un problema adicional relacionado con el primal llamado problema dual:

Problema dual: Minimizar el gasto de un consumidor sujeto a la restricción de alcanzar un cierto nivel de utilidad.

$$\min_{q_1, q_2} \{m = p_1 q_1 + p_2 q_2 | u(q_1, q_2) = u\}$$

La solución de este problema genera las funciones de demanda Hicksianas (que se encuentran en función de los precios y la utilidad y no son observables).

$$h_1 = h_1(p_1, p_2, u)$$

$$h_2 = h_2(p_1, p_2, u)$$

Si se reemplaza las demandas Hicksianas en el problema de minimización de gasto se obtiene la **función de mínimo gasto**.

$$e(p_1, p_2, u) = p_1[h_1(p_1, p_2, u)] + p_2[h_2(p_1, p_2, u)]$$

La función de mínimo gasto se define como la mínima cantidad de dinero necesaria para comprar una canasta de bienes y servicios que le permite al consumidor alcanzar el mayor nivel de utilidad.

Las propiedades de la función de mínimo gasto son:

- ❖ $e(p_1, p_2, u)$ es no decreciente con respecto a los precios.
- ❖ $e(p_1, p_2, u)$ es homogénea de grado 1 con respecto a los precios.
- ❖ $e(p_1, p_2, u)$ es cóncava con respecto a los precios.

- ❖ $e(p_1, p_2, u)$ es continua en los precios, cuando los precios sean suficientemente mayores a cero.

Si observamos, las funciones de utilidad indirecta y la función de mínimo gasto guardan una relación muy directa, si: $V(p_1, p_2, m) = u = e^{-1}(p_1, p_2, m)$ y si $m = V^{-1}(p_1, p_2, u) = e(p_1, p_2, u)$ por consiguiente: $u = e^{-1}(p_1, p_2, m) = V(p_1, p_2, m)$; donde $e^{-1}(p_1, p_2, m)$ y $V^{-1}(p_1, p_2, u)$ son las funciones inversas de mínimo gasto y de utilidad indirecta.

La *identidad de Roy* sirve para obtener la función de demanda marshalliana a partir de la función de utilidad indirecta.

$$-\frac{\partial V(p_i, m)/\partial p_i}{\partial V/\partial m} = \tilde{q}_i(p_i, m) \quad \forall i = 1, 2$$

donde $\tilde{q}_i(p_i, m)$ es la función de demanda marshalliana.

El *lema de Sheppard*, o el *lema de Hotelling*, recupera las funciones de demanda Hicksianas a partir de la función de mínimo gasto.

$\partial e(p_i, u)/\partial p_i = h_i(p_i, u) \quad \forall i = 1, 2$ siendo $h_i(p_i, u)$ la función de demanda hicksiana

3.4.4 Excedente del consumidor

En la década de 1840, el ingeniero Jules Dupuit introdujo el concepto de excedente del consumidor (EC) derivado de la medición de costos y beneficios sociales de una obra de ingeniería: la construcción de un puente. Este concepto, fue más ampliamente desarrollado por Alfred Marshall en 1890 en su obra *Principios de Economía* y es utilizado para la evaluación de políticas económicas según sea la ganancia en bienestar (Linares y Romero, n.d.).

Para ejemplificar el excedente del consumidor así como el concepto de DAP, la siguiente tabla muestra, en forma hipotética, el número de películas y el precio de entrada de la película que corresponde a una persona amante del cine.

Cuadro 7. Cantidad (número de películas) y precio de entrada al cine.

Precio de entrada (pesos)	Número de películas
0	5
4	4
8	3
12	2
16	1
20	0

Fuente: Elaboración propia con datos de Linares Romero (n.d.)

Si el precio de entrada es de 8 pesos, el consumidor iría 3 veces al cine; estaría dispuesto a pagar hasta 16 pesos (disposición a pagar) por 1 entrada, 12 pesos por la segunda. El excedente de este consumidor se refleja en el siguiente cuadro

Tabla 1. Excedente del consumidor.

Numero de orden de la película	Disposición a pagar (pesos)	Pago real (pesos) Precio de entrada.	Excedente (pesos)
1	16	8	8
2	12	8	4
3	8	8	0
Total	36	24	12

Fuente: Elaboración propia con datos de Linares y Romero (n.d.)

El cuadro se interpreta de la siguiente manera; por la primera película, el consumidor hubiera estado dispuesto a pagar hasta 16 pesos, esto ha generado un excedente de 8 pesos, cuando el precio de entrada es de 8 pesos. Por la segunda entrada, el consumidor está dispuesto a pagar 12 pesos generando un excedente y por la tercera entrada, el excedente es de 0.

Con estos argumentos, el excedente del consumidor (de Dupuit-Marshall) se define como la diferencia entre lo que un consumidor paga realmente por un bien o servicio y la cantidad máxima que estaría dispuesto a pagar (Linares y Romero, n.d.). Así en este ejemplo, la entrada a la película, generó un excedente total de 12 pesos⁴. (En la gráfica 2 el EC se representa como el área formada por los puntos P₁AB).

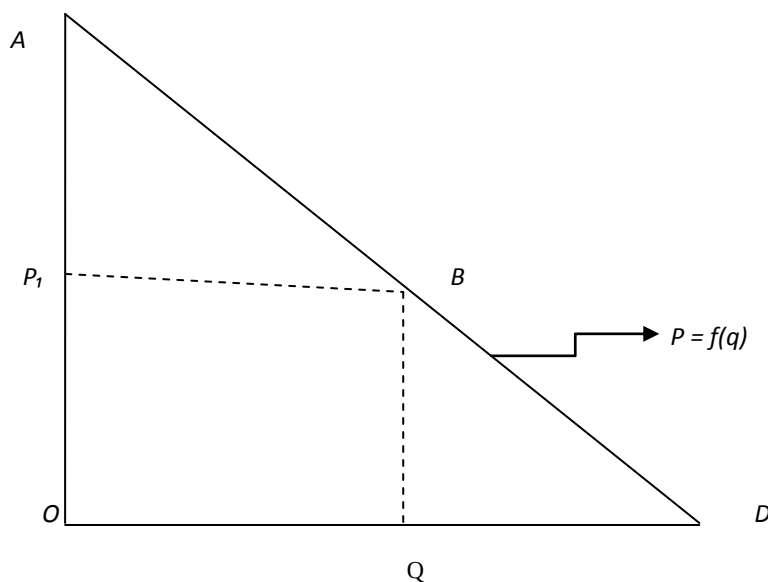
En términos económicos, este concepto mide la diferencia entre la disponibilidad a pagar y lo que realmente paga por adquirir un bien o un servicio en el mercado; podemos escribir esta definición en términos matemáticos como:

$$\text{Disponibilidad a pagar total} = \int_0^A f(q) dq$$

$$\text{Pago Real (Gastos totales del consumidor)} = P_1 Q$$

$$\text{Excedente del consumidor} = \int_0^A f(q) dq - P_1 Q$$

Gráfica 2. Disponibilidad a Pagar (DAP) y el Excedente del Consumidor



Fuente: Elaboración Propia.

3.4.5 Variación compensatoria

La variación compensatoria es la cantidad máxima de dinero que se estaría dispuesto a pagar por acceder a un beneficio. Para Mendieta (2000) lo anterior sería una ganancia en bienestar. “Para una pérdida de bienestar, por lo contrario, sería la mínima cantidad de dinero que la persona debería estar dispuesta a recibir como una compensación por el cambio desfavorable” (p. 61).

Si suponemos que hay una disminución en el precio de un bien de p_0 a $p_1 \therefore p_1 < p_0$ y la utilidad inicial es la referencia, esto representa una ganancia de bienestar, el consumidor mejora pero ¿en qué cantidad? la respuesta nos la da la variación compensatoria (VC), utilizamos conceptos que aparecieron en los problemas primal y dual, el anterior concepto sobre (VC) puede quedar como el ingreso que tenemos que quitarle al consumidor para que a los precios finales alcance la misma utilidad que la inicial y puede expresarse de la siguiente manera, de acuerdo a Hanemann (1991):

$$V(p^1_1, p^0_2, m - VC) = V(p^0_1, p^0_2, m) = u^0$$

Donde el superíndice 0 representa los precios iniciales y la utilidad inicial y el 1 quiere decir la situación final. Entonces la (VC) cuando los precios iniciales tienden a los precios finales, con $p^1 < p^0$, puede ser escrita en términos de la función de mínimo gasto como:

$$VC(p^0 \rightarrow p^1) = e(p^0_1, p^0_2, u^0) - e(p^1_1, p^1_2, u^0)$$

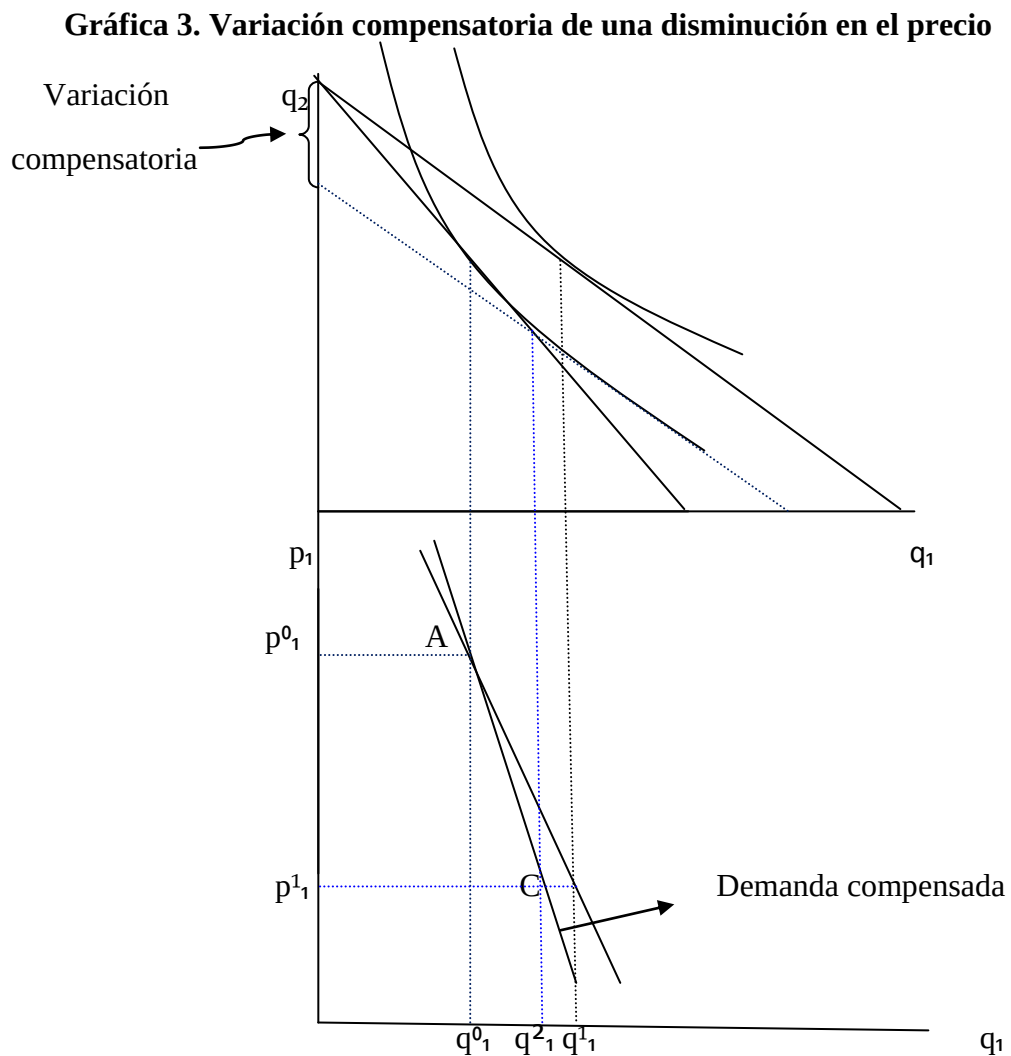
Se supone que el precio del bien 1 varía de p^0_1 a p^1_1 mientras que el resto permanece constante. Entonces:

$$VC(p^0 \rightarrow p^1) = \int_{p^1_1}^{p^0_1} \left[\frac{\partial e(p_1, p_2, u^0)}{\partial p_1} \right] / dp_1$$

la anterior ecuación la podemos reescribir por el lema de Sheppard como:

$$VC(p^0 \rightarrow p^1) = \int_{p^1_1}^{p^0_1} h_{i1}(p^0, u^0) dp_1;$$

el término $h_{i1}(p^0, u^0)$ representa la función de demanda hicksiana. La VC puede verse, en la gráfica 3. (También puede verse como el área debajo de la curva de demanda compensada $p^1_1 p^0_1 AC$).



3.4.6 Variación equivalente

Pero también existe otra solución para obtener otra medida monetaria de bienestar si la base de referencia es la utilidad final y esta es la variación equivalente (VE) que se conceptualiza como la mínima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a un beneficio económico (el beneficio obtenido es una ganancia en bienestar). “Para una pérdida en bienestar, sería la máxima cantidad que el individuo estaría dispuesto a pagar por evitar el cambio” (Mendieta, 2000, p.61) o una ganancia económica. Por lo tanto se pueden presentar estas dos medidas de bienestar (la VC y la VE) de la siguiente forma:

$$\text{VC (ganancia potencial)} = \text{VE (pérdida potencial)}$$

$$\text{VC (pérdida potencial)} = \text{VE (ganancia potencial)}$$

Siguiendo a Salas (2005) y Hanemann(1991) tenemos que la (VE) se puede escribir de la siguiente manera:

$$V(p^0_1, p^0_2, m + VE) = V(p^1_1, p^0_2, m) = u^1$$

En términos de la función de mínimo gasto y si por definición $m^0 = e$ pero ahora la utilidad final es la referencia y los precios iniciales tienden a los precios finales entonces podemos escribir a través del proceso de inversión:

$$m^0 + VE = V^{-1}(p^0_1, p^0_2, u^1) = e(p^0_1, p^0_2, u^1)$$

$$VE = e(p^0_1, p^0_2, u^1) - m^0$$

$m^0 = VE(p^0 \rightarrow p^1) = e(p^0_1, p^0_2, u^1) - e(p^1_1, p^0_2, u^1)$; (en relación con la función de gasto mínimo)

Si el precio del bien 1 varía de p^0_1 a p^1_1 mientras que el resto de los otros bienes permanece constante. Entonces:

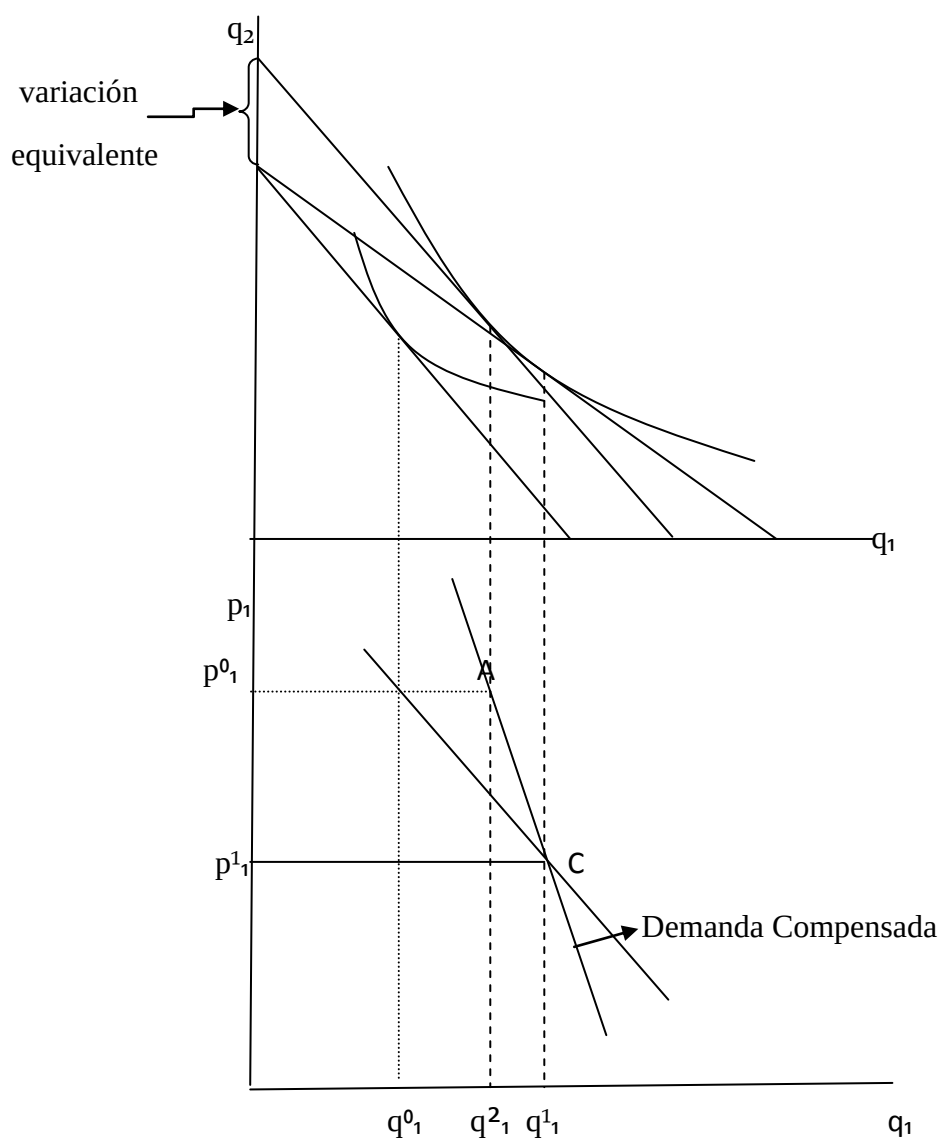
$$VE(p^0 \rightarrow p^1) = \int_{p_1^0}^{p_1^1} \left[\frac{\partial e(p_1, p_2, u^1)}{\partial p_1} \right] / dp_1$$

la anterior ecuación la podemos reescribir y utilizando el lema de Sheppard para obtener la demanda hicksiana:

$$VE(p^0 \rightarrow p^1) = \int_{p_1^0}^{p_1^1} h_{i1}(p^0, u^1) dp_1;$$

el término $h_{i1}(p^0, u^1)$ representa la función de demanda hicksiana. La VE^5 puede verse en la gráfica 4, como el área debajo de la curva de demanda compensada $p^1 p^0_1 AC$.

Gráfica 4. Variación equivalente de una disminución en el precio



Fuente: elaboración propia.

3.5 Tipologías (métodos) de valoración económica del medio ambiente

Los diferentes métodos de valoración aparecen en variadas formas. Existen diversas maneras de clasificarlos, ya sea de acuerdo a las preferencias declaradas, a las preferencias que revelen los consumidores o según la curva de demanda que generen; una de las formas de clasificación la encontramos en el IDC (2003) que los clasifica en: 1) métodos basados en precios de mercado, 2) métodos basados en mercados subrogados y 3) métodos basados en encuestas.

Si se clasifican de acuerdo a las preferencias, los métodos 1 y 2 serían llamados métodos de preferencias reveladas y el enfoque 3 se llamaría métodos de preferencias declaradas. Si se clasifican de acuerdo a la curva de demanda que generen, el método 1 no genera una curva de demanda y los métodos 2 y 3 son enfoques que generan una curva de demanda.

Los métodos basados en los precios del mercado están siendo cada vez más aplicados poniendo el valor del dinero sobre los servicios de los ecosistemas, mediante la estimación de los costos en los que se incurriría sustituyendo estos servicios con infraestructuras o procesos, estos métodos pueden ser de dos tipos, enfoques basados en la producción y enfoques basados en los gastos. El primero incluye el método dosis-respuesta y el de capital humano⁶ mientras que el segundo enfoque incluye el método de gastos de prevención, mitigación de costos y el método de costos de reemplazo.

En el cuadro 8 podemos ver la primera clasificación de valoración económica del medio ambiente que menciona el IDC (2003) y que son métodos basados en precios de mercado así como una pequeña descripción de cada uno y uno o dos ejemplos de cada uno:

Cuadro 8. Métodos basados en precios de mercado

Método	Descripción	Ejemplos de caso de estudio
Dosis-respuesta (Cambios en la productividad)	Examina los cambios en el valor del producto resultante de un cambio en la calidad de un bien ambiental, por ejemplo: la pérdida de una pesquería afectada por la contaminación del agua.	Costo de oportunidad de las diferentes formas de degradación del suelo en zonas agrícolas (1995).
Capital humano (Cambios en el ingreso)	Examina ganancias no percibidas y el costo de la enfermedad para valorar un bien ambiental	Enfoque dosis-respuesta y análisis de la calidad de vida. Estimación de los costos de salud hasta el 2030 por las radiaciones ultravioletas reforzadas debidas al cambio climático (1992).
Gastos de prevención	Examina los gastos realizados para prevenir los efectos de un deterioro en la calidad ambiental, por ejemplo: gastos de gestión de parques	Costos sociales y financieros por la conservación de la fauna silvestre (1988). Costo de las medidas previstas de protección al medio ambiente y costos totales de las medidas de protección del medio ambiente realizados en Australia que se pueden atribuir al florecimiento de algas (2000).
Mitigación de costos	Utiliza estimaciones de costos de rehabilitación o reparación de recursos ambientales después de un daño o perjuicio ambiental	Revisión de los estudios de costos de mitigación (1995).
Costos de reemplazo	Utiliza las estimaciones de costo de reemplazar los servicios de los bienes productivos dañados por ejemplo, obras de ingeniería para evitar la erosión del suelo después de desmonte de tierra	Costos evitados por reducir la salinidad en el suministro de agua domiciliaria de 600 mg/L a 500mg/L (2000)

Fuente: Adaptación a partir del IDC (2003)

Como se ha apuntado anteriormente, los bienes y servicios ambientales no tienen un precio fijo en el mercado. En algunos casos es posible fijar el valor de un bien o servicio ambiental, tomando precios de bienes relacionados que se comercializan en el mercado y se conocen como bienes de mercados subrogados. En esencia, los métodos de mercados subrogados⁷, utiliza precios de bienes observados en el mercado para estimar el valor de un bien ambiental. En este método se incluye el método de precios hedónicos, el método de gastos preventivos o gastos de prevención y el método de costo de viaje. En la siguiente tabla podemos observar estos métodos:

Cuadro 9. Métodos de mercados subrogados

Método	Descripción	Ejemplos de caso de estudio
Precios hedónicos	Utiliza las diferencias en precios de bienes que existen en el mercado (propiedades, salarios) para valorar un bien ambiental	Incidencia en los valores de las propiedades residenciales con ruido de tráfico en área metropolitana de Melbourne, Victoria (1994). Reducción del valor de la propiedad rural en el noreste de Victoria debido a la vegetación nativa remanente en las propiedades de más de 50 % (1998). Impacto de la salinidad de tierras secas en los precios de la propiedad en varios lugares de Australia (1992)
Gastos preventivos	Utiliza valores de bienes de mercado, cercanos o sustitutos para valorar un bien ambiental. También es llamado “prevención de comportamientos o de conductas”, ya que esta técnica de estimación infiere un valor para cambios en el gasto de forma que reduce el impacto de la baja calidad del medio ambiente.	Técnica de prevención de conductas utilizados para estudio que incluyen: • Hervir el agua potable (1985), • Permanecer en el interior de la casa en tiempos de fuerte contaminación atmosférica (1997), • Adquisición de equipos de aire acondicionado (1991).
Costo de viaje	Utiliza los gastos de viajar a un cierto lugar natural para atribuirle un valor (normalmente se usa para los parques nacionales)	Valor económico de las visitas de recreación a dos parques nacionales (1995) Valor económico de la reconstrucción en el Parque Nacional Budderoo, NSW (1997) Guía Introductoria para la valoración de la naturaleza con los modelos de costo de viaje (2000)

Fuente: Adaptación a partir del IDC (2003)

En la categoría de métodos basados en encuestas⁸, también llamados métodos de preferencias declaradas, se basan en las respuestas que dan los encuestados indicando de esta forma, su disponibilidad a pagar por los bienes y servicios ambientales en un mercado hipotético que propone un cambio por un ambiente de calidad (lo que provoca un creciente bienestar). Los métodos que se basan en encuestas son una de las pocas maneras de estimar el valor económico total completo incluyendo los valores de no-uso; en el cuadro 10 se describen los principales métodos basados en encuestas, estos son: el método de valoración contingente y los modelos de elección (este método también es llamado experimentos de elección).

Cuadro 10. Métodos basados en encuestas

Método	Descripción	Ejemplos de caso de estudio
Valoración Contingente	Utiliza encuestas para obtener de manera directa la disponibilidad a pagar de las personas, o su disponibilidad a aceptar compensaciones por diferentes calidades del ambiente.	Disponibilidad a pagar de los pescadores de trucha para mantener ciertos niveles de existencia en la región de Nueva Inglaterra (1992). Valor económico total por restaurar servicios ecosistémicos en una cuenca fluvial dañada mediante el pago más elevado de un recibo de agua por el aumento en servicios ecosistémicos (2000). DAP de los residentes locales para preservar, mejorar y mantener un área de matorrales naturales en Cerros Blancos / Reserva de Pine Mountain, Camp Hill, Brisbane (1993).
Modelos de elección (experimentos de elección)	Es una extensión del modelo de valoración contingente. El modelo de elección utiliza las preferencias para un conjunto de combinaciones posibles para determinar preferencias por atributos de bienes ambientales que están siendo examinados.	Valorar preferencias por diferentes paisajes del bosque en el Reino Unido (1998). Valoración de los impactos sobre la salud y la biodiversidad por la aplicación de pesticidas en el Reino Unido (2000). Valoración de parques eólicos en España utilizando clasificación contingente y experimentos de elección (2001). Valoración de una especie en peligro de extinción, el bandicoot (1995).

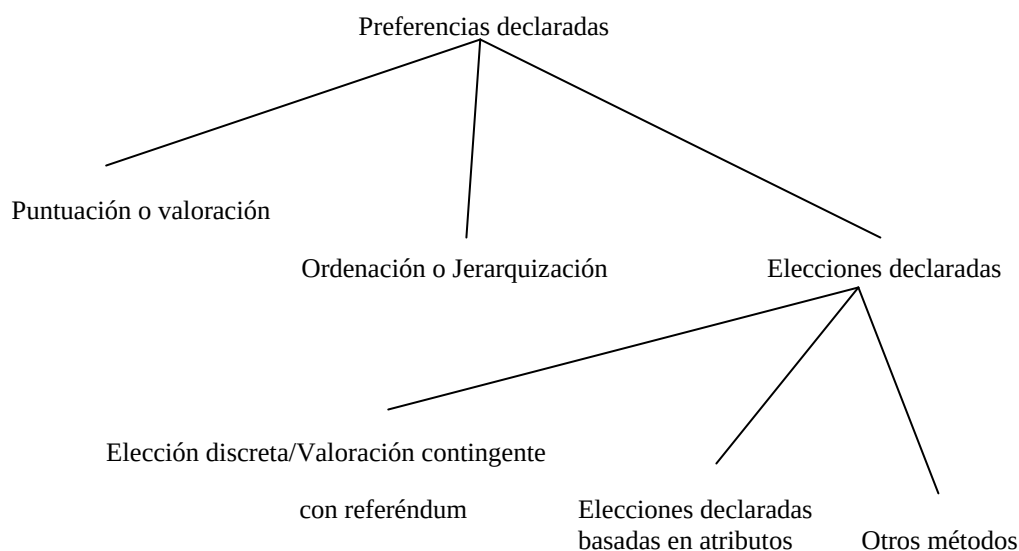
Fuente: Adaptación a partir del IDC (2003)

Los métodos basados en encuestas son usados cuando no existe información de mercado acerca de las preferencias de los individuos respecto a ciertos recursos naturales o servicios ambientales.

La figura 4 nos muestra la variedad de métodos basados en encuestas o de preferencias declaradas. Existe una gran confusión con respecto a los nombres de estos enfoques. Podemos observar en la figura, que los métodos están clasificados de acuerdo a si involucran ordenación contingente (contingent ranking), puntuación contingente, (contingent rating) o elección declarada (stated choice) y dentro de las elecciones declaradas encontramos el método de valoración contingente con preguntas tipo referéndum, en ocasiones puede interesar valorar atributos o características de un bien

ambiental en lugar de valorar un escenario; en este caso se podrían considerar métodos basados en atributos y caerían dentro de las preferencias declaradas basadas en atributos. Estos métodos reciben el nombre de modelos de elección (choice modelling) o métodos basados en atributos (attribute-based methods). “En economía ambiental, los experimentos de elección también se conocen con el nombre de modelos de elección” (Tudela et al., 2009. p. 5). Hay otros métodos de valoración contingente como los juegos de licitación, la técnica delphi, experimentos “tómalo o déjalo”, juegos de intercambio, elección de menor costo, análisis conjunto.

Figura 4. Métodos de preferencias declaradas.



Fuente: Quentin et al. (2004).

3.5. 1 Método de Valoración Contingente (MVC)

Los valores que los individuos asignan a los cambios ambientales pueden obtenerse ya sea utilizando los métodos de las preferencias reveladas u observadas (revealed preferences) o a través de los métodos de las preferencias declaradas (stated preferences). La diferencia entre ambos radica principalmente en que los primeros hacen uso de datos reales que surgen de los mercados existentes, y los segundos, en cambio, construyen mercados y crean escenarios con el fin de conocer las preferencias

individuales. Gorfinkiel (1999). Al basarse en mercados simulados permiten valorar cambios en el bienestar de los individuos antes que se produzca una decisión respecto del bien a valorar.

Dentro de estos últimos métodos, el más utilizado es el método de valoración contingente (MVC), es el único método que podemos utilizar cuando no existe un mercado donde se intercambie un bien, ni otro indirectamente relacionado con él. El MVC nos permite construir un mercado hipotético (o contingente), que simula las transacciones que ocurren en un mercado real y obtener las medidas del cambio del bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental. (Salvador, Barreiro, Pérez. (n.d.), ha sido ampliamente utilizado en la valoración de bienes que no tienen mercado específico. Lo que se busca son las valoraciones personales de los encuestados frente al crecimiento o la reducción de la cantidad de un bien ambiental.). Intenta averiguar, a través de la pregunta directa, la valoración que otorgan las personas al bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta del bien ambiental. En un trabajo de Mogas (2004) da una breve explicación del MVC al afirmar que:

En su utilización más habitual, se simula un cambio en la provisión de un bien y un programa o política para conseguir el cambio descrito. Entonces mediante una encuesta se le pregunta al individuo por la máxima cantidad que estaría dispuesto a pagar o, alternativamente, se le presenta un precio mínimo que la persona entrevistada puede aceptar o no en compensación por verse privada del bien público. El valor que se obtiene hace referencia a la diferencia en el bienestar de la población por el cambio discreto analizado. (p. 21)

“Es una herramienta que nos puede proporcionar información sobre valores de no uso o también llamados valores de uso pasivo, donde parece que no hay caminos a seguir”. (Arrow et al., 1993, p.3)

3.5.1.1 Antecedentes

Originalmente fue propuesto por Ciriacy-Wantrup en 1947, el opinaba que la prevención de la erosión del suelo generaba algunos beneficios extra de mercado que son bienes públicos en la naturaleza y una posible forma de estimar esos beneficios es conociendo la disposición de pago de las personas por estos beneficios a través de un método de encuestas. Sin embargo fue Robert K. Davis en 1963 quien aplicó empíricamente el MVC al evaluar las posibilidades recreacionales de los bosques de Maine. (Venkatachalam, 2004). El MVC ganó popularidad, después de la evaluación de daños provocada por el accidente del buque petrolero Exxon-Valdez ocurrido en 1989 en las costas de Alaska, mediante la conformación de un panel de expertos investigadores, con los premios Nobel Kenneth Arrow y Robert Solow como presidentes quienes prestaron asesoramiento a la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) planteándose la siguiente cuestión: ¿Es el MVC capaz de proporcionar estimaciones por la pérdida de valores de no uso o valores de existencia de modo que sean suficientemente fiables como para ser utilizado en la evaluación de daños a los recursos naturales?. La recomendación final del panel NOAA puede resumirse en la siguiente frase: el Panel concluye que estudios bien realizados mediante el uso del MVC puede producir estimaciones suficientemente fiables para ser el punto de partida de un proceso judicial por la evaluación de daños, incluyendo valores de uso pasivo perdidos. Arrow et al. (1993).

3.5.1.2 Ventajas, crítica al método, y sesgos

Como se ha comentado anteriormente, este método se basa principalmente en encuestas, investigando sobre la disponibilidad a pagar (DAP) para obtener la valoración económica del bien público. Mitchell, R. C. y Carson, R.T. (1989).

Cuenta con algunas ventajas como son la de obtener valores ex-ante cuando el cambio aún no se ha producido, asimismo permite obtener valoraciones ex-post cuando el cambio ya se realizó; su atractivo es la recuperación de valores de no uso y valores de opción; pero este método ha sido criticado principalmente por la consistencia⁹ y la validez de sus resultados así como el de poseer una gran cantidad de sesgos¹⁰. Estos se pueden conceptualizar como aquellos errores que se cometen durante el desarrollo de la valoración contingente de un bien ambiental. Los sesgos, básicamente, podemos dividirlos en: los más simples que son los de carácter puramente operativo o instrumental, que se asocian a la estructuración misma de la encuesta y los no instrumentales. Los más comunes son (Romo, 2007):

- ✓ Sesgo del punto de partida.- También conocido como “yea-saying” el cual se presenta cuando se introducen cantidades iniciales de DAP como referencia e influyen en la respuesta final de DAP. (Sesgo instrumental).
- ✓ Sesgo de vehículo.- Se da cuando la respuesta de la persona está condicionada por el mecanismo propuesto para el pago. (Sesgo instrumental).
- ✓ Sesgo hipotético.- Es otro tipo de error que se puede cometer durante el ejercicio de valoración contingente, se refiere al sesgo relacionado con la naturaleza hipotética del método. (Sesgo no instrumental).
- ✓ Sesgo estratégico.- Surge cuando el entrevistado cree que con su respuesta puede influir en el resultado final de forma que salga favorecido; dado lo hipotético de la situación que se le plantea, el entrevistado puede tener un comportamiento estratégico o “free rider”. (Sesgo no instrumental).

Sus detractores afirman que el MVC no puede proporcionar información útil en ningún sentido. El Panel no está convencido por estas opiniones extremas. Para esto ofrece una lista extensa de directrices para conducir una encuesta ideal que ofrezca resultados confiables y válidos; en esta lista aconseja que el formato de la encuesta sea tipo referéndum así como que los encuestados sean informados cuidadosa y completamente acerca del bien que se pretende valorar e informar sobre los substitutos y alternativas disponibles así como siempre preguntar por la disponibilidad a pagar en

vez de por la disponibilidad a aceptar (DAA) ya que se puede inducir a exagerar la DAA.

3.5.1.3 Partes del Método de Valoración Contingente (MVC)

Los diferentes investigadores difieren en el número de pasos o fases que consta el MVC:

Para Romo (2007), un estudio de Valoración Contingente consta de cinco pasos:

- a) Definir un mercado hipotético para el bien ambiental que se quiere evaluar;
- b) Obtener la DAP o alternatively la DAA para acceder a un mejoramiento ambiental o para prevenir una degradación (ambiental);
- c) Se obtiene un estimador de la DAP promedio, o de la DAA promedio;
- d) Los estimadores obtenidos son comparados contra variables socioeconómicas como el ingreso, educación, edad con el objeto de poder explicar la variación declarada;
- e) Los datos, obtenidos en el estudio, son agregados convirtiendo los valores medios declarados en valores de la población relevante (para 42).

En Quentin et al, (2004), la encuesta de Valoración Contingente implica una serie de seis pasos:

1. identificación de la cuestión en general;
2. descripción específica de la situación actual y de la alternativa propuesta en relación al bien público o al cambio en la calidad ambiental;
3. descripción del mecanismo de pago, incluyendo las instituciones relacionadas con el pago (por ejemplo, los impuestos anuales de bienes y disposiciones del Gobierno);

4. revelación de la disponibilidad a pagar o de la decisión elegida en un marco de elecciones discretas
5. un juego de preguntas para determinar cuánto el individuo está destinando a su elección, por qué las personas eligieron esa opción en particular y ofrecer información sobre la reacción de las personas en relación con la valoración.
6. Obtención de las características demográficas e información de actitudes de la persona. (p. 251).

Y finalmente, en Riera (1994) encontramos que un ejercicio de valoración contingente consta de nueve fases:

Cuadro 11. Etapas en un ejercicio de valoración contingente

1	Definir con precisión lo que se desee valorar en unidades monetarias
2	Definir la población relevante
3	Concretar los elementos de simulación del mercado
4	Decidir la modalidad de entrevista
5	Seleccionar la muestra
6	Redactar el cuestionario
7	Realizar las entrevistas
8	Explotar estadísticamente las respuestas
9	Presentar e interpretar los resultados

Fuente: Riera (1994). (p. 24).

3.5.1.4 Tipos de encuestas y diseño de las preguntas

La mayor parte de los problemas que se presentan en la aplicación de este método son en el diseño de la encuesta y su administración. Con respecto a los tipos de encuesta, se reconocen cuatro tipos: por correo¹¹, entrevistas personales, por teléfono y

los experimentos de laboratorio. En relación con el formato de las preguntas¹² de la encuesta para un estudio de VC se reconocen dos tipos básicos: la alternativa que busca obtener una cifra concreta (aquí encontramos el formato abierto, el formato subasta o juegos de oferta (bidding games) y el formato múltiple) y el formato dicotómico, que utiliza preguntas de valoración para respuestas discretas (si-no), también llamado “formato referéndum” o “formato binario”, planteado hace algún tiempo por Bishop y Heberlein (1979) y que goza de creciente aceptación ya que, como menciona Kriström, (1990), enfrenta a la persona encuestada con el mismo tipo de decisiones que tomaría en un mercado real; y de la combinación de estos dos formatos surge una gran variedad de formatos como son las preguntas iterativas. En este último tipo de formato (dicotómico o binario) se pregunta al individuo por un precio que debe aceptar o rechazar.

Notas:

- (1) Romo (2007) lo divide en: *valores vicarios, de herencia e inherentes*. El valor vicario es el que se deriva de conocer que otros individuos pueden actualmente hacer uso del recurso. El valor de herencia se refiere al valor de saber que las generaciones futuras podrán usar el recurso. Valor inherente es el que se deriva de saber que el recurso existe, ya sea como valor de uso o de no uso.
- (2) Existen varias formas para medir cambios en el bienestar personal, son el (EC), la (VC) y la (VE) y otras dos para el caso en que el consumidor esté restringido a consumir una cantidad fija de un bien o que las cantidades consumidas vengan dadas y son el excedente equivalente (EE) y el excedente compensatorio (EC) pero estas dos últimas no son de interés en la presente investigación.
- (3) Como son el precio y el ingreso.
- (4) Si el precio disminuye el excedente del consumidor aumenta, por lo tanto, el triangulo formado por los puntos P_1AB se hace más grande. El cálculo del EC se hace a partir de una magnitud observable (demanda marshalliana).
- (5) Para el caso de una caída en los precios o una mejora de las condiciones, podemos afirmar que: $VC < EC < VE$ y en caso contrario, ante una elevación en los precios o una pérdida de bienestar tendremos que: $VC > EC > VE$. Se pueden incluir dos medidas más y que son los números índices del costo de vida, uno es el índice Laspeyres y el otro sería el índice de Paasche. El primero mide el costo de comprar las cantidades del año base a los precios del año final y lo relaciona con el gasto del año base, esto es, la cantidad de dinero de la que tendríamos que privar a la persona para que pudiera adquirir la misma cesta de bienes que en la situación original. El índice de Paasche mide el costo de comprar las cantidades del año final, a los precios de ese año, en relación con el costo de dichas cantidades a los precios del año base, esto es, lo que tendríamos que darle para que pudiera comprar la cesta de bienes que adquiriría ante la caída del precio, si este no baja.
- (6) El método de capital humano también es llamado función de producción de salud.

- (7) Los métodos basados en los precios del mercado y los métodos de mercados subrogados son también llamados métodos de preferencias reveladas.
- (8) Los métodos de preferencias declaradas se les nombra métodos directos. Los métodos de las preferencias reveladas se conocen con el nombre de métodos indirectos.
- (9) En un estudio de Siikamäki (2006) se afirma que el MVC produce datos consistentes, siempre y cuando alternativas preferidas y cambios similares en la calidad ambiental se consideren.
- (10) Para una lista sobre los sesgos del MVC, consultar a Azqueta (1994), Wedgwood y Sansom (2003), Hernández (2009), Riera (1994) y Mitchell y Carson (1989), podrán brindar una idea más completa sobre los tipos existentes así como una explicación.
- (11) Actualmente las páginas electrónicas o correo electrónico están cobrando mayor interés, la desventaja que tienen es un alto número de encuestas sin contestar. Sanjurjo (2007).
- (12) Una interpretación sobre los diferentes tipos de formatos y su explicación la encontramos en Azqueta(1994), Wedgwood y Sansom (2003), Romo (2007), Sanjurjo (2007), Del Saz et.al. (n.d.), Mitchell y Carson (1989).

CAPÍTULO 4

REVISIÓN DE LITERATURA

Se revisaron artículos y estudios sobre valoración económica del medio ambiente encontrándose que estos no son abundantes en América Latina, pero los principales aportes a nivel nacional e internacional sobre el tema de valoración económica del medio ambiente para bienes y servicios ecosistémicos (especies de insectos en peligro de extinción, aire, agua, bosques, áreas naturales protegidas) y temas relacionados, son revisados, buscando que guarden relación con el Método de Valoración Contingente.

4.1 Estudios a nivel nacional e internacional

Avilés et al. (2010), en su investigación valora económicamente el servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S., específicamente valora el uso de agua municipal utilizando el Método de Valoración Contingente. Maneja la hipótesis de que, la disminución en la cantidad y calidad de agua del acuífero, causada por la alteración del ciclo hidrológico, resultado de la sobreexplotación, repercute directamente en el bienestar de los hogares debido a que la cantidad y frecuencia en el suministro de agua disminuye.

Define la variación compensada como aquella disminución en el nivel de utilidad causada por la disminución en el ingreso disponible pero compensado por el aumento en el nivel de bienestar provocado por la mejora en el bien ambiental. Los resultados que obtienen corresponden a la valoración que otorgan los hogares a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta del bien ambiental agua, medida por su principal atributo - cantidad - y corresponden a la variación compensada. Además los resultados obtenidos revelan adicionalmente que el consumo diario del agua determina la disponibilidad a pagar (DAP), implicando que

hogares con mayor consumo tienen una menor DAP. Los hogares con tandeo de agua presentan una mayor DAP, respecto de aquéllos con flujo continuo. Determinando que la DAP por hogar asciende a 132.76 pesos adicionales al pago realizado al organismo operador. Los beneficios económicos de la valoración del acuífero de La Paz ascienden a más de 91 millones de pesos anuales.

García (2010), menciona que en su investigación realizó la valoración económica del río Axtla, en Axtla de Terrazas, San Luis Potosí, mediante el método de valoración contingente tipo referéndum (MVCR). Encontró que el ingreso familiar, la educación y familias afectadas por la contaminación, influyen positivamente en la disponibilidad a pagar (DAP); mientras que el precio ofrecido, la calidad del agua que proviene del río Axtla, hijos que dependen económicamente de la familia y la edad, influyen negativamente en la DAP. Los resultados indican una amplia receptividad de las familias, hacia este proyecto, con una contribución promedio de \$ 57 pesos por mes, teniendo en mente estimar la DAP por la conservación del río Axtla, a fin de generar un flujo de ingresos destinados a proyectos que contribuyan a disminuir el nivel de contaminación del río Axtla y mejorar la calidad del mismo.

En este estudio se realizaron 300 encuestas considerando una regresión en su forma lineal, que es la que más se ajustó para el cálculo de la DAP, la regresión incluía 11 variables más un término de error, probando las hipótesis siguientes: a) Los habitantes de Axtla de Terrazas perciben el problema de la contaminación que presenta el río Axtla y además están dispuestos a pagar una cantidad monetaria por una mejora en la calidad del agua, b) existe asociación entre las características generales de la población: edad, escolaridad, sexo, estado civil, número de personas que dependen económicamente de la familia, ocupación y la DAP y c) existe asociación entre el nivel de ingreso, el nivel de conocimiento ambiental, y la DAP. Comentando, por último, que si se contemplan todas las familias, el beneficio económico de la valoración del río Axtla será de \$1, 293, 444 pesos anuales; la estimación del valor económico del río Axtla, contribuye a proporcionar un criterio económico en la implementación de políticas de uso y manejo del recurso agua, ya que la disposición a pagar calculada es importante para determinar los beneficios netos de políticas, acciones de manejo y protección del río Axtla, el cual

puede llegar a constituir un instrumento valioso en la toma de decisiones a nivel municipal.

Sandoval (2010), en su estudio abordó la problemática que existe en la delegación Iztapalapa para el caso del agua potable, comenta que la delegación Iztapalapa es la más poblada del DF y la que más problemas de agua presenta. La tesis tiene como objetivo central la estimación del valor económico del agua potable en la delegación Iztapalapa, la problemática principal que encuentra en esta delegación es la calidad y escasez del agua, ya que el 42% de los entrevistados tiene una percepción de contaminación alta del agua, 38% tiene una percepción de contaminación regular y 12% muy alta, en cuanto a la escasez del agua 39% nos dice que la escasez es alta, 42% dice que es regular y 12% dice que es muy alta.

Para realizar el estudio, se utilizó el método de valoración contingente, para lo cual se realizaron 95 encuestas a usuarios y así se recabó la información necesaria para poder obtener la disponibilidad a pagar (DAP) de los habitantes en la delegación. La DAP promedio obtenida fue de \$62.6315 obteniendo un valor de uso aproximado de \$165, 848, 462.5 pesos anuales por el pago del agua. Las variables que más explicaron la DAP fueron precio, edad, escolaridad y sexo y se desearon estado civil, tamaño familiar, ingreso, calidad del agua percibida y escasez del agua percibida ya que estas no obtenían un nivel de confiabilidad estadístico del 95%.

Recomienda que la Delegación Iztapalapa debe implementar políticas para el cuidado y concientización de su uso, de este recurso tan necesario como es el agua, por parte de los habitantes de la Delegación, ya que muchas personas no tienen conocimiento del valor real del agua que utilizan por eso desperdician una gran cantidad del recurso.

Tudela (2010), tiene como objetivo dimensionar económicamente los beneficios generados por la implementación de un programa de recuperación y conservación que impacta al Parque Nacional Molino de las Flores (PNMF). Específicamente se evalúa la

estructura de preferencias sociales de cuatro medidas de intervención agrupadas en a) cobertura vegetal, b) espacios para recreación, c) restauración de edificios antiguos y d) accesos y estacionamiento; para todos los cuales los usuarios manifestaron una elección que incide en su bienestar. La aproximación es principalmente empírica y combina trabajo de campo, diseño experimental y técnicas de valoración ambiental.

En la realización de su estudio utilizó dos métodos de valoración: El método de valoración contingente (MVC) y el de experimentos de elección. Mediante el MVC se determina que el PNMF tiene un valor de uso de US\$ 384, 000 dólares anuales, También estima la tarifa de entrada al parque en \$24.00; esta cantidad nos indica el valor promedio que una persona asigna a los beneficios que el programa de recuperación y conservación le generarían. Con la aplicación del modelo de experimentos de elección se concluye que la implementación del programa de recuperación y conservación en el PNMF debe priorizar las mejoras en cobertura vegetal y restauración de edificios antiguos ya que estas intervenciones generan mayores beneficios sociales.

Anastasiadou et al. (2009), determinan importes a nuevas instalaciones de estacionamiento, lo cual es un problema urbano de planeación y desarrollo sustentable; una parte importante de este tema, es la estimación de tarifas adecuadas a los nuevos servicios de estacionamiento. El autor nos describe el ámbito para determinar una tarifa a instalaciones de estacionamiento y utiliza una ciudad turística griega, Rethymno, como caso de estudio, solamente seis variables fueron mantenidas en el modelo final para determinar la tarifa de entrada.

Tarifas alternativas para un nuevo estacionamiento son formuladas utilizando el Método de Valoración Contingente en su formato dicotómico de doble límite para una disponibilidad a pagar (DAP) de usuarios potenciales de los estacionamientos, solamente seis variables fueron mantenidas en el modelo final, las cuales fueron RUHO (congestión del tráfico), REAS (estacionarse en el centro de la ciudad), FAQU (Es la concentración de servicios en el centro de la ciudad un problema), FRPT (uso de

transporte público), FRUS (frecuencia de uso de los estacionamientos actuales), y OLDP (dependientes mayores de 70 años).

Por lo tanto la DAP se puede utilizar como una herramienta efectiva para determinar la tarifa de estacionamiento en casos donde la curva de precio-demanda no sea conocida; la tarifa final se estimó en €1.70

Este enfoque también ayuda a identificar y evaluar factores que influyen principalmente en la DAP, tales como los socioculturales, el área de residencia, opiniones y actitudes de los ciudadanos. Opina el autor que el aumento de la demanda de transporte urbano se relaciona directamente con el tiempo de viaje, el costo, impacto ambiental y el estilo de vida, que son parámetros que afectan a la planificación y el desarrollo sustentable.

Basset, Leclerc, Cerda y García (2009), determinaron la disponibilidad a pagar (DAP) por una mejora del servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) en la ciudad de Talca en Chile, utilizando el método de valoración contingente (MVC) con un formato dicotómico simple, suponiendo una función lineal y una distribución logística.

Se observa, de manera general, que nueve de cada 10 encuestados que contestan “SI” al proyecto de DAP tienen una fuerte disposición a clasificar los residuos reciclables. Por otra parte, se observa que los que contestan “NO” al proyecto de DAP, tienen una disposición a clasificar un poco menor que los anteriores. La DAP obtenida por la mejora en el servicio de recolección fue \$5,400 mensuales, si en la ciudad de Talca viven 37,723 familias, entonces el valor estimado es de \$203.7 millones. Los costos de inversión del proyecto serían \$42 millones y los costos de operación serían de \$ 9.45 millones mensuales.

Su principal conclusión nos dice que se puede inducir un comportamiento favorable de las personas hacia la implementación de un proyecto de clasificación de los RSD y de sus reciclaje a través del conocimiento que puedan tener.

Gómez (2009), planteó el desarrollo de su trabajo bajo el Método de Valoración Contingente (MVC) como una forma de aproximar los valores (de uso y no uso) y que las personas estarían dispuestas a pagar (o DAP) por alguno de los flujos de servicios que pueda proveer un tramo del río Lerma al pasar por las poblaciones La Piedad de Cabadas en Michoacán y Santa Ana Pacueco en Guanajuato una vez que el tramo del río se encuentre en estado ambiental recuperado. Teniendo como objetivo general, determinar el valor monetario que la sociedad le asigna al mejoramiento de la calidad ambiental del río Lerma en el área de las poblaciones antes mencionadas.

Mediante un modelo de regresión logística se determinó que son seis las variables que influyen en la disposición a pagar Enferm = enfermedad contraída a consecuencia de la contaminación del río Lerma (meandro); Impma = importancia que tiene el medio ambiente; Usainsec = uso de insecticidas en el hogar; Ingreso = ingreso mensual del hogar; Totpers = total de personas que viven en el hogar; Sexo = sexo del entrevistado; por otro lado, el valor económico total (VET) del bien ambiental fue estimado en \$3'717,220, donde el 81% del VET se debe a su valor de uso. De igual forma, los beneficios esperados de la población por su DAP sería reducir los efectos negativos que son generados por el daño ambiental (efectos directos o indirectos). Asimismo, una vez que el meandro se encuentre en un nivel recuperado, traerá consigo beneficios en la economía local mediante la implementación de proyectos turísticos que permitan en el corto, mediano y largo plazo el desarrollo local y sustentable de la región.

Essam (2009), el principal objetivo del autor es medir los beneficios por el mejoramiento en la calidad ambiental del río Ping e intenta identificar los determinantes de la disponibilidad a pagar, en la localidad de Chiang Mai, Tailandia. Comenta que si en verdad se desea un cambio en la calidad del río Ping, esto va a involucrar gastos substanciales tanto del sector público como privado pero existe la posibilidad de

ganancias substanciales a través de una más efectiva utilización de los recursos dedicados a la mejora en la calidad del río, además la medición de los beneficios por una mejora en la calidad ambiental puede proporcionar vital información a los formuladores de políticas sobre el costo y los beneficios de las opciones de uso alternativo.

El estudio estima el límite más alto y el más bajo de los beneficios obtenidos por los residentes del distrito de Chiang Mai debido al mejoramiento del río y estos beneficios se estiman en 42,453,000 THB (1.25 millones de dólares) y 102,835,317 THB (3 millones de dólares), respectivamente. El estudio encuentra que factores actitudinales y de comportamiento afectan positivamente la disponibilidad a pagar, factores tales como: la distancia al río, si los residentes encuestados lo utilizan como fuente de suministro o de uso doméstico, y la pesca. Dos factores socioeconómicos también afectan esta disponibilidad a pagar positiva y significativamente, estos factores son: la educación porque conducirnos a un empleo estable y bien pagado y normalmente aumenta la conciencia de los ciudadanos hacia la conservación del ambiente, así como el ingreso de los residentes encuestados

Karimzadegan, Rahmatian, Farhud y Yunesian (2008), valoran económicamente la calidad del aire en Teherán, capital de Irán, el aire de Teherán es uno de los más contaminados del mundo y provoca fuertes efectos en la salud tales como el aumento en los ingresos al hospital provocados por el aumento o exageración en las enfermedades cardíacas o respiratorias así como tos, irritación de ojos, vómitos, dolores de cabeza e incluso la muerte en los individuos más vulnerables. Es útil comparar los costos, de cualquier política dirigida a reducir la contaminación del aire, con sus beneficios expresados en unidades monetarias.

Realizan la valoración, utilizando diversos métodos tales como el costo médico directo, el Método de Valoración Contingente (MVC), el valor estadístico de la vida así como la función producción de la salud de los hogares. El MVC fue utilizado para valorar los síntomas evitables, jugó un papel central en investigar y estimar el valor de

síntomas (bienes) sin mercado tales como dolor de pecho, falta de respiración, pulso cardíaco irregular, vomito, dolor de cabeza. dolor de pecho, se obtuvo la disponibilidad a pagar (DAP) por cada síntoma. Los costos por daños a la salud son estimados, en la calidad del aire en Teherán, de la siguiente manera: 16,224 dólares por cada unidad de incremento de partículas en el aire; 28,816 dólares por cada unidad de incremento de monóxido de carbono; 1,927 dólares por cada unidad de incremento de dióxido de nitrógeno y 7,739 dólares por cada unidad de incremento de dióxido de azufre.

Parada y Rodríguez (2008), valoran económicamente el parque nacional “El Guácharo, en Venezuela, utilizando dos métodos de valoración, el Método de Valoración Contingente (MVC) y el método de costo de viaje. Esta investigación fue realizada durante los años de 2002 a 2005 y sus resultados fueron analizados por expertos. El valor aprovechable del bien ambiental se totaliza en 590 puntos que representan el valor económico total del parque, así los 590 puntos de 1000 puntos ideales representan el 59% del valor aprovechable aproximado del parque, es decir, que para ser considerado un parque de componentes flujos y recursos integrados en una actividad de cuidado, preservación, resguardo y turismo ambiental exitosa, le falta un 41% de gestión, acción, mantenimiento y atención. Esto lo ubica como un parque medianamente aprovechado en términos turísticos y desasistido en cuanto a sistemas de alerta, seguridad y defensa del patrimonio ambiental.

Comentan que lo ideal sería que el Estado, quien tiene los recursos materiales y financieros para que su acción sea correcta guiados por la Legislación vigente, se ocupara más en formar parte de las soluciones del cuidado del ambiente y más se preocupe del patrimonio ambiental pero que desafortunadamente en Venezuela es insuficiente lo que el Estado invierte y hace con respecto a los parques naturales y su cuidado. Aunque la mayoría de los visitantes opina que los servicios e instalaciones son deficientes y se encuentran en mal estado, prefieren que las reparen pero que no se amplíen, es decir, no alterar más el ambiente. Por último, la inversión en infraestructura vial por parte del Estado no satisface las expectativas de los visitantes ya que las carreteras se encuentran muy deterioradas y algo a favor es que no se cobra una tarifa discriminatoria al turista exterior.

Avila-Foucat (2007), revisa brevemente el estudio de los servicios ecosistémicos en la economía ecológica. En particular se enfoca en la valoración económica de los servicios ambientales y sugiere que el uso de diversas metodologías ayuda a lograr un mejor vínculo entre la economía y la ecología. También se presenta un estudio de caso en la cuenca del río Tonameca localizado en el estado de Oaxaca, México que ejemplifica en un modelo de economía ecológica de qué manera se pueden vincular varias metodologías de valoración económica con el análisis del ecosistema.

Para la construcción del modelo de economía ecológica se utilizaron metodologías de valoración económica ambiental como el Método de Valoración Contingente (MVC), el costo de viaje y la función producción, y la integración de estos. Resultando en una propuesta metodológica para el estudio y valoración de los servicios ambientales, incorporando la dinámica del ecosistema con la finalidad de determinar los niveles óptimos de estos servicios ambientales como la pesca, el desarrollo de la agricultura y el ecoturismo.

Birol, Karousakis y Koundouri (2006), señalan que el análisis económico para el diseño e implementación de eficientes políticas de administración de recursos hídricos es necesario y está bien documentada en la literatura económica. Su artículo presenta una introducción no técnica a los métodos de valoración económica que pueden ser utilizados para obtener el valor económico total (VET) para evaluar cambios tanto en la cantidad como en la calidad de los recursos ambientales, como el agua.

Recientes estudios que aplican métodos tanto de las llamadas preferencias declaradas - el Método de Valoración Contingente (MVC), Experimentos de elección (CMM) - como de las preferencias reveladas – Método de Precios Hedónicos, Método del Costo de Viaje -, son mencionados. Finalmente se aplica uno de los métodos de valoración económica, el MVC, en un caso de estudio realizado en los humedales de Cheimaditia, Grecia para estimar su valor de no uso, obteniendo que el público griego añade valores de uso positivos y significativos a los humedales en Grecia y los valores

obtenidos se pueden combinar con valores de uso tanto directos como indirectos para obtener el VET.

Champ, Alberini y Correas (2005), utilizaron el método de valoración contingente para evaluar un programa sobre el control de malas hierbas, concentrándose en los efectos de incluir respuestas de no voto o que los encuestados no respondieron a la pregunta sobre valoración contingente. Recomiendan que en un estudio de valoración contingente se deba incluir este tipo de opciones de respuestas así como los votos a favor y en contra del programa de mejoramiento ambiental.

Concluyen su estudio enfatizando que más investigación y estudio es necesario sobre este tema, además de las cuestiones de los modelos estadísticos, recomiendan que se preste atención a las preguntas informativas apropiadas que podrían ser utilizadas para resolver los problemas de incertidumbre sobre el por qué las personas escogen la opción de no voto.

Horowitz y McConell (2002), encontraron que la tasa de disponibilidad a aceptar (DAA) es más alta que la tasa de disponibilidad a pagar. La DAA es más alta para bienes sin mercado seguida por bienes privados ordinarios y la tasa más baja es para los experimentos que involucran formas de dinero. Y también encuentran que las tasas en experimentos reales que involucren “pagos reales” no son significativamente diferentes de aquellos experimentos que involucren la creación de un mercado hipotético, mencionan que pocos son los estudios que aseguren que la diferencia es más pequeña en bienes con bienes sustitutos cercanos.

Los autores señalan que no les preocupa si los resultados no aportan evidencia alguna para o contra el modelo neoclásico ya que el objetivo principal es la obtención de resultados sin que influya algún tipo de modelo económico.

Luzar y Cosse (1998), estudiaron la influencia de las variables actitudinales-ambientales, sugieren que es razonable suponer que las actitudes ambientales existen e influyen en la conducta. Mencionando que una apropiada obtención de información de las actitudes ambientales para su inclusión en modelos de valoración de bienes sin mercado puede mejorar las capacidades de predicción y descriptivas de los modelos de valoración sin mercado especialmente para los estudios de valoración contingente en el cual se obtienen valores de la disponibilidad a pagar (DAP).

En este artículo se identifica un modelo conceptual de la relación actitud-comportamiento, que es consistente con el Método de Valoración Contingente, el modelo de Asjen-Fishbein, el cual está compuesto por tres elementos: creencias, intenciones y actitudes. Utilizando datos primarios obteniendo, por medio de una encuesta a habitantes rurales, la DAP para aceptar cambios tanto de los individuos como a nivel estatal. Estimando la DAP promedio con y sin factores explicativos actitudinales, se mejora la capacidad de predicción y descriptiva de la estimación. Un mayor conocimiento de las relaciones entre las actitudes y el comportamiento puede añadir mucho entendimiento a la disponibilidad, subyacente, de los individuos a pagar.

4.2 Evaluación de la revisión de la literatura

Después de la revisión de algunos artículos relacionados con el Método de Valoración Contingente (MVC), podemos concluir que dicho método se ha aplicado a un sinnúmero de estudios, desde valorar el servicio de agua, determinar tarifas de estacionamientos, pasando por bienes ambientales como ríos lagunas, calidad del aire, humedales, lugares ecoturísticos hasta evaluar la influencia de variables actitudinales y de comportamiento como su utilización con otros métodos para así lograr una mejor valoración o evaluación. También se ha comparado la disponibilidad a pagar por acceder a un cambio (mejora) ambiental con la disponibilidad a aceptar algún daño

ecológico, añadiendo, por último, que el MVC se ha utilizado para evaluar un programa para el control de malas hierbas.

El (MVC) podemos decir que es ***el método de valoración económica de impactos ambientales***. Este método está basado en encuestas a los usuarios del bien ambiental para determinar su disponibilidad a pagar para obtener un bien ambiental o alternativamente se le puede ofrecer al usuario o consumidor un rango de montos o un monto determinado. El método se plantea la interrogante de si los individuos están realmente dispuestos a pagar las cantidades declaradas en el escenario hipotético presentado en la encuesta.

CAPÍTULO 5

MATERIALES Y MÉTODOS

El método, nos explica Rojas (1993), entendido en una forma general, es la manera de alcanzar un objetivo y la técnica entendida como el conjunto de reglas y operaciones son las herramientas que se utilizan y permiten captar información para una investigación (p. 62).

Esta afirmación nos indica que lo principal en la investigación científica es usar aquellos métodos y técnicas adecuados para captar información, y esto va a depender de la naturaleza del fenómeno, los objetivos y el modo de observar el fenómeno.

5.1 Materiales

Los materiales para la obtención de información que se consideraron en la presente investigación fueron las encuestas y el software NLOGIT Versión 4.0.1

5.2 Metodología

El enfoque del estudio es cuantitativo y tiene un alcance descriptivo pues pretende medir y recoger información sobre conceptos, el objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas. Se recogerán datos de personas y la medición será profunda.

De acuerdo a lo que es el método, explicado por Rojas (1993), el objetivo del presente estudio es la determinación del valor económico total del Valle de Piedras Encimadas en Zacatlán, Puebla con el fin de establecer ciertos mecanismos para la mejora o conservación del lugar. A continuación se detallan los pasos seguidos para el logro de este objetivo.

5.2.1 Revisión de literatura

La revisión de literatura y obtención de bibliografía relacionada con el tema fue necesaria para la obtención de una idea preliminar sobre el tema a investigar. Se pueden encontrar dos tipos básicos de bibliografía: primaria y secundaria. Posteriormente se tomó la decisión de la literatura encontrada. Fue necesaria esta revisión para la elaboración del marco teórico y de referencia.

5.2.2 Selección del área de estudio

El área de estudio se seleccionó por las siguientes características:

- Es un área recreativa que comparte características con los bienes públicos.
- Es un sitio concesionado y no se cobra una cuota por persona.
- El Valle brinda múltiples beneficios que no se valoran adecuadamente.
- El área seleccionada es de fácil acceso.

Cabe mencionar que estas características fueron las que influyeron principalmente en su elección.

5.2.3 Recorridos exploratorios

Se realizaron recorridos exploratorios del lugar bajo estudio, para ubicar con mayor precisión el problema de investigación, definir el presente capítulo y el marco de referencia. Se hizo contacto con un informante clave que es residente del sitio que se pretende estudiar y se sostuvo una plática de carácter informal con este contacto.

La observación directa fue una de las técnicas más utilizada para captar y confirmar información. En los recorridos que se efectuaron por el Valle y se pudo observar que el lugar se utiliza para el pastoreo de ganado bovino y sufre de desforestación por lo tanto no es valorado adecuadamente. La observación a la población de estudio fue parcial dado el carácter de ser infinita.

5.2.4 Selección de la población de estudio

Para seleccionar a la población de estudio, se tomó en consideración tres aspectos:

1. que fueran visitantes al lugar (nacional o extranjero),
2. mayores de edad,
3. y que no fueran habitantes de la comunidad de Camotepec, a esta ranhería pertenece el Valle de Piedras Encimadas.

La población relevante para detectar el valor económico estuvo formada por los turistas del Valle de Piedras Encimadas. El valor que se obtenga se tomará como un valor aproximado dada la complejidad del ejercicio y no puede estar exento de error ya que el ambiente tienen valor *per se* lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue.

Tabla 2. Afluencia turística del Valle de Piedras Encimadas 2010

Mes	Visitantes	Visitantes	Suma
	Nacionales	Extranjeros	
Enero	9,169	36	9,205
Febrero	6,314	14	6,328
Marzo	11,067	35	11,102
Abril	17,048	41	17,089
Mayo	8,369	60	8,429
Junio	5,520	50	5,570
Julio	8,972	127	9,099
Agosto	16,777	59	16,836
Septiembre	5,432	31	5,463
Octubre	6,133	20	6,153
Noviembre	13,619	28	13,647
Diciembre	12,136	28	12,164
Total	120,556	529	121,085

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Asociación Bellas Praderas. Zacatlán, Puebla.

La población a estudiar es grande y es de 121,085 visitantes anuales (se tomó en consideración el año de 2010. Se considera a esta como una población grande o infinita.). En el año 2010, en el mes de Abril fue cuando se tuvo más afluencia turística de visitantes (17,089) y el mes que tuvo menos visitantes fue Septiembre con 5,463.

5.2.4.1 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó, primero, aplicando 30 encuestas piloto durante un fin de semana en el mes de Febrero y posteriormente se utilizó la siguiente fórmula para poblaciones grandes, determinando también la varianza muestral:

$$n = \frac{Z^2 S^2}{E^2} \quad \text{Donde:}$$

“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 curva normal. En este caso se emplea el 95% de confianza, dividiendo entre dos, ya que la curva está distribuida en dos partes iguales y buscando el resultado en tablas se obtiene $Z=1.96$.

El término “ S^2 ” se refiere a la varianza que es la desviación cuadrática media de las observaciones a la media; fue obtenida a partir de las respuestas positivas (1) y negativas (0) dadas en la encuesta piloto. En este estudio $S^2 = .20229885$

El nivel de precisión, simbolizado por una “E”, significa la precisión con la que se generalizaran los resultados. Este valor permitirá calcular el intervalo en donde se encuentran los verdaderos valores de la población. Es necesario aclarar que el nivel de precisión (E) no es el complemento del nivel de confianza (Z). Se puede trabajar con una $Z=95\%$ y una $E=6, 7$ u 8% . Para esta investigación $E = 5\%$.

Utilizando los datos anteriores:

✚ Nivel de confianza (Z): 95% (1.96 área bajo la curva normal tipificada).

✚ Nivel de precisión (E): 5% ($.05$).

✚ Varianza $S^2 = .20229885$

Sustituyendo los valores en la formula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (.20229885)}{(.05)^2}$$

$$n = 310.86$$

Entonces el tamaño de la muestra final está formado por **311** encuestas.

5.2.5 Variables que afectan la DAP, especificando el modelo econométrico

Buscando una función que explicara la disponibilidad a pagar de los visitantes al Valle de Piedras Encimadas para su conservación se aplicó un modelo econométrico de regresión logística, el modelo logit binomial, el cual se plantea de la siguiente manera para estimar la DAP:

$$Prob(Si) = \alpha_0 + \beta Est + \alpha_1 Enper + \alpha_2 Inc + \alpha_3 Edu + \alpha_4 Gen + \alpha_5 Num + \alpha_6 Age + \varepsilon$$

Donde se sigue el siguiente orden para explicar a las variables independientes y a la variable dependiente:

VARIABLE; significado; tipo de variable; codificación; signo esperado

Prob(Si). Probabilidad de responder SI a la pregunta sobre disponibilidad a pagar; variable dependiente dicotómica; se codifica como: (1)= Si el visitante responde positivamente a la pregunta sobre valoración y (0)= si responde negativamente; se espera que influya positivamente en la DAP.

Est. Precio estimado a pagar; representa la tarifa de entrada estimada a pagar; variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios del plan de conservación; se codifica como: número entero (\$5, \$10, \$15, \$20, \$25, \$30); se espera que tenga signo negativo.

Enper. Percepción ambiental; percepción del grado de deterioro del Valle, variable independiente binaria; se codifica como (1)= si se considera deteriorado o muy deteriorado, (0)= si no se considera deteriorado; se espera que tenga signo negativo.

Inc. Ingreso; representa el ingreso familiar mensual del jefe o del encargado de la casa; variable independiente categórica; se codifica como (1)= menos de \$4000, (2)= entre \$4001 y \$ 6000,... (11)= más de \$25000; se espera que tenga signo positivo.

Edu. Educación; representa el nivel educativo del entrevistado; variable independiente categórica ordenada; se codifica como (0)= No fue a la escuela, (1)= Primaria,... (5)= Posgrado; se espera que los visitantes al VPE tengan un alto nivel educativo (posgrado), la variable tendrá signo negativo entre menos educación se tenga.

Gen. Género; representa el género del entrevistado; variable independiente dicotómica; se codifica como (1)= si es hombre, (0)= si es mujer, esperándose signo negativo.

Num. Número total de personas que viven en el hogar; representa el tamaño de la familia del entrevistado; variable independiente discreta; se codifica como un número entero; se espera que tenga signo negativo.

Age. Edad; Representa la edad en años del entrevistado; variable independiente categórica ordenada; se codifica como (1)= 18-25 años, (2)= 26-35 años,... (5)= 56 en adelante; se espera obtener un signo negativo.

$\mathcal{E}$ componente aleatorio.

5.2.6 Diseño de la encuesta

Antes de realizar la encuesta final se realizó una encuesta piloto, esta fue con formato abierto y se elaboró, a partir del estudio de varias encuestas aplicadas en otros sitios turísticos; dejando que este determine su disponibilidad a pagar (DAP), con la

finalidad de elaborar el instrumento final que fuera entendible para la muestra a la que se van a aplicar dichas encuestas.

Esta etapa previa (de la encuesta piloto) sirvió para el diseño de la encuesta final. La encuesta final fue con formato referéndum o binomial; optándose por las entrevistas personales para poder ofrecer una información más detallada, responder a dudas que surjan a lo largo de la misma, realizar la simulación del mercado que se pretende desarrollar, así como controlar el tiempo de realización de la misma; el formato referéndum o binomial se utilizara para así obtener respuestas lo más honestas posibles y evitar posibles sesgos estratégicos (este se da cuando la persona cree que, con su respuesta, puede influir en la decisión final que se tome sobre la propuesta a su consideración, de forma que salga favorecida).

La encuesta final está integrada por cuatro partes: la parte (I) está compuesta por cuestiones generales como la ciudad y 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 así como la frecuencia de visita y si ha valido la pena el desplazamiento del visitante al lugar. En la segunda parte (II) se incluyen preguntas sobre percepción ambiental, se inicia preguntando al visitante sobre los servicios ambientales que demanda, posteriormente se pregunta sobre el nivel de conocimientos de los beneficios ambientales que proporciona el Valle al visitante así como la urgencia de conservación del Valle. En el tercer bloque de preguntas (III) comprende la descripción del escenario de valoración y la pregunta de valoración, se eligió como vehículo de pago la tarifa de entrada al Valle de Piedras Encimadas y una pregunta de seguimiento sobre el motivo por el cual el visitante no estaría dispuesto a pagar. La última parte, parte (IV) se integra con las características socioeconómicas del entrevistado que afectan a la DAP como el género del entrevistado, su edad, nivel de educación, ingresos.

5.2.7 Descripción del escenario de valoración, creación de un mercado hipotético y pregunta de valoración

El escenario de valoración fue diseñado para que los visitantes al Valle tengan una clara y real idea de la situación de las condiciones actuales. Este escenario se describe mediante los siguientes párrafos, formulados en la encuesta de Valoración Contingente:

*“El **Valle de Piedras Encimadas** proporciona una gran variedad de servicios recreativos y ambientales, que impactan directamente en el bienestar de los usuarios, sin embargo, en la actualidad, presenta algunos problemas como son: disminución de la cobertura vegetal, deficiente espacio para el estacionamiento vehicular, alta erosión hídrica y eólica.*

*El municipio de Zacatlán en su Plan Municipal de Desarrollo favorece la preservación y desarrollo de lugares turísticos como el **Valle de Piedras Encimadas**; para esto, la actual Administración del Municipio tiene como objetivo “Consolidar la actividad turística como una industria que fortalezca la actividad económica, favorezca la identidad, y ofrezca empleos mejor remunerados.” Para tal efecto, se está promoviendo la inversión para impulsar la actividad turística, la calidad de los servicios turísticos y la satisfacción y seguridad del turista. El financiamiento para lograr este objetivo estará en función de las contribuciones de los usuarios del Valle, estas contribuciones serían monetarias y los fondos serían utilizados exclusivamente para la administración sustentable del **Valle de Piedras Encimadas**”.*

El mercado hipotético es básicamente la descripción del proyecto que garantizaría la calidad ambiental deseada; se propone al preguntar sobre la disponibilidad a pagar, se plantea durante el cuestionario que se realiza a una muestra representativa de la población de usuarios de un bien o servicio ambiental.

Se crea cuando al momento de aplicar las encuestas y cuando está creado permite conocer las preferencias de los visitantes respecto a cambios ambientales previstos y ofrece un valor económico hipotético que determina el propio visitante.

Una vez descrito el escenario actual que presenta el Valle, contemplando la acción que se pretende realizar y el objetivo de la actual administración del municipio, se les pregunta lo siguiente para conocer la disponibilidad a pagar (DAP) de los visitantes:

• *Tomando en cuenta lo anterior y teniendo en cuenta sus gastos, ingresos, gustos y preferencias, ¿estaría usted dispuesto a pagar \$____ como tarifa de entrada, para la ejecución de este objetivo y garantizar así la conservación y desarrollo sustentable del Valle de Piedras Encimadas?*

a).- Si hay DAP _____

b).- No hay DAP _____

La aplicación de la encuesta final se realizó durante los meses de marzo y abril de 2011 y los rangos del vector de DAP fueron de \$5, \$10 \$15, \$20, \$25 y \$30 que se distribuyeron proporcionalmente en el total de encuestas a aplicar. Estos rangos de precios se determinaron de acuerdo a consejos de expertos.

5.2.8 Obtener ofertas de la disponibilidad a pagar

Las ofertas de disponibilidad a pagar se obtienen de las respuestas, cuando a las personas entrevistadas se les pregunta sobre su disponibilidad a pagar para garantizar la conservación y desarrollo sustentable del Valle de Piedras Encimadas. Para analizar las respuestas a la pregunta dicotómica se decidió utilizar un modelo paramétrico (logit);

esto es, un modelo que permitiese la incorporación de las características de los individuos dentro de la función de la DAP.

5.2.8.1 Análisis de la disponibilidad a pagar (DAP)

Para el análisis de las disponibilidades a pagar de los visitantes al Valle, se planteó un modelo de utilidad tomado de Hanemann (1984), y siguiendo a Tudela (2010), se empleó un modelo de utilidad aleatorio (RUM por sus siglas en inglés), el cual permite la incorporación de las características de visitantes al valle en la función de la disponibilidad a pagar (DAP). Los modelos RUM permiten analizar las elecciones entre alternativas discretas (respuestas dicotómicas) en la encuesta del Método de Valoración Contingente (MVC). Este modelo de utilidad para los visitantes es de la siguiente manera:

$$U(q, y, s)$$

De acuerdo a este modelo, “q” es el estado en que se encuentra el Valle (o llamado Status Quo); “y” es el nivel de ingresos del individuo y “s” es un vector de características socioeconómicas del visitante representativo al Valle. Se supone que los individuos realizan decisiones que maximizan su nivel de bienestar.

Se plantea la función de utilidad en esta forma debido a la elaboración de líneas de acción que se mencionan en el Plan Municipal de Desarrollo (2008-2011) para el municipio de Zacatlán para la implementación de un plan para la conservación y desarrollo del Valle de Piedras Encimadas.

De lo anterior se propone una función de utilidad que presenta el estado original del Valle de Piedras Encimadas y una función de utilidad final que representa la nueva situación final. Para el caso de la valoración económica, el estado actual del Valle de Piedras Encimadas $q = 0$; y en su estado final $q = 1$.

A partir de este escenario se obtiene el nivel de Q para la función de utilidad propuesta para el visitante al lugar. Los visitantes al Valle tienen que cooperar con una cantidad de dinero “ p ” si quieren acceder a los beneficios del plan de conservación y desarrollo planteado. La función de utilidad para cada una de estas situaciones (con y sin plan) estará formada por un componente determinístico cuya estimación se hace a partir de una encuesta a los visitantes y de un componente aleatorio no observable. La función de utilidad del visitante representativo se puede expresar como:

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

Donde el subíndice i (cuyo valor es 1 o 0) denotan el estado con y sin plan de conservación respectivamente. Si el usuario acepta pagar una cantidad de dinero “ p ” para mantener el escenario propuesto, debe cumplirse que:

$$V_1(q = 1, y - p, s) + \varepsilon_1 > V_0(q = 0, y, s) + \varepsilon_0$$

$$V_1(q = 1, y - p, s) - V_0(q = 0, y, s) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Los términos ε_0 y ε_1 se asumen como variables aleatorias, independientes e idénticamente distribuidas. El cambio de utilidad (ΔV) experimentado por el individuo será igual a la diferencia entre la función inversa de utilidad final menos la inicial, para acceder a la utilidad en la situación final definida por el escenario propuesto, se debe pagar cierta cantidad de dinero propuesta por el entrevistador. Simplificando lo anterior obtenemos:

$$\Delta V = V_1(q = 1, y - p, s) - V_0(q = 0, y, s) \dots\dots\dots (1)$$

Como las variables aleatorias no pueden ser identificadas plenamente se agrupan en uno sólo de tal forma que:

$$\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

La respuesta que dé el entrevistado, ya sea contestando afirmativa o negativamente en la pregunta de valoración en la encuesta es, por lo tanto, una variable aleatoria y la probabilidad de una respuesta positiva a esta respuesta, está dada por la expresión (2) y va a depender de la función de densidad acumulada $F_\eta(\Delta V)$. Las variables q , y , s pueden ser estimados en la encuesta de valoración contingente.

$$Prob(SI) = Prob(\eta \leq \Delta V) = F_\eta(\Delta V) \dots\dots\dots (2)$$

$$Prob(SI) = F_\eta(\Delta V)$$

La función de densidad de una variable aleatoria es igual a la probabilidad que η sea menor o igual a ΔV (Wikipedia, 2010, Diciembre 6). Siguiendo el desarrollo propuesto por Hanemann (1984), si la parte determinística es lineal en el ingreso y el término “ s ” es una función de α donde α es un vector de parámetros asociados a variables socioeconómicas, la función de utilidad indirecta es:

$$V_i = \alpha_i + \beta y$$

$$\Delta V = V_1 - V_0$$

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta(y - p) - (\alpha_0 + \beta y)$$

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta y - \beta p - \alpha_0 - \beta y$$

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta p; \text{ si } \alpha = \alpha_1 - \alpha_0$$

$$\Delta V = \alpha - \beta p \dots\dots\dots (3)$$

.....La expresión (3) indica que la utilidad del individuo representativo, visitante al Valle, va a disminuir entre más aumente p y por lo tanto va a disminuir la posibilidad de una respuesta afirmativa. $\alpha_1 - \alpha_0$ son variables autónomas en la función de utilidad en el estado final e inicial. Entonces el pago P que dejaría impasible al usuario ($\Delta V = 0$) sería de la siguiente forma:

$$P = \frac{\alpha}{\beta} = DAP$$

La expresión $\frac{\alpha}{\beta}$ representa el valor económico que asigna el visitante a la mejora del Valle de Piedras Encimadas a partir de la ejecución del plan de conservación propuesto en el Plan de Desarrollo Municipal de Zacatlán. Si a esta medida se le asocia un modelo logit, cuya probabilidad de obtener una respuesta afirmativa por parte del visitante, viene dada por:

$$Prob(Si) = \frac{1}{1 + e^{(-\alpha + \beta p)}}$$

Operativamente los parámetros α y β se estiman por máxima verosimilitud a través del modelo expuesto (logit binomial). Un modelo de regresión lineal se estima mediante una técnica denominada método de los mínimos cuadrados, mientras que en una regresión logística (como la que se va a aplicar), se utiliza el método de máxima verosimilitud. En trabajos de investigación, una formulación de este tipo de modelos es:

$$Prob(Si) = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{n-1} X_{n-1}$$

Los valores α y β indican cuánto se modifican las probabilidades por unidad de cambio en las variables. Usando este modelo (logit binomial) es posible determinar cuánto estarían dispuestos los usuarios o visitantes a pagar para financiar el plan, política o proyecto para mejorar o conservar los sitios recreativos ambientales estudiados.

.....Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector de características socioeconómicas (s) del visitante representativo al Valle, entonces el pago P que dejaría indiferente al usuario sería de la siguiente manera:

$$P = \frac{\alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i s_i}{\beta} = DAP = VC$$

donde s_i es el vector de características socioeconómicas y α_i representa los parámetros respectivos de cada variable s_i .

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en campo fueron recolectados por medio de encuestas realizadas a los visitantes del Valle de Piedras Encimadas (VPE); la investigación fue de corte transversal.

Previo a la encuesta definitiva, se realizaron 30 encuestas a los visitantes del VPE, una variación importante es que en la parte última sobre cuestiones socioeconómicas se contempló la opción de que algún visitante no hubiera ido a la escuela aplicándose 311 encuestas de las cuales se eliminaron 53 por incoherencias y por estar incompletas quedando 258 que fueron con las que se trabajó para obtener resultados y elaborar conclusiones; las últimas cinco encuestas se obtuvieron por medio de e-mail, enviando fotos del lugar donde se realizó la investigación para que se familiarizaran con el lugar y también se contactó a otras que ya conocieran el sitio para que en esta forma se redujeran los sesgos lo más posible; en todas las entrevistas se aplicó una encuesta por familia y a personas mayores de 18 años que ya trabajaran para captar información de individuos con capacidad de pago.

La aplicación de las encuestas fue realizada por el autor durante los fines de semana de los meses de marzo y abril de 2011; sin olvidar que se obtuvieron 37 encuestas con respuesta de protesta. La modalidad de entrevista fue la personal e *in situ* a los visitantes, al término de su visita al Valle.

En las siguientes secciones se muestra el análisis de cada una de las preguntas que componen la encuesta de valoración contingente al Valle de Piedras Encimadas (VPE).

6.1 Procedencia de los visitantes

Los puntos 6.1 al 6.5 corresponden al análisis de las primeras cinco preguntas correspondientes a la primera parte de la encuesta sobre cuestiones generales y que se aplico a los visitantes.

De 258 encuestas que se tomaron en cuenta para realizar el análisis, se obtuvo que la mayor parte de los encuestados, que llegan al sitio, proceden de varios municipios del Estado de Puebla (51%); seguido por el Distrito Federal (17%); también hay visitantes de varios municipios del Estado de México. (12%) así como del Estado de Tlaxcala (11%); finalmente la minoría de visitantes es de otros Estados, como Querétaro, Guanajuato y del norte del país como Sonora, Chihuahua y conforman el 8%; da gusto saber que visitantes extranjeros procedentes de países como China, Rusia, Dinamarca se interesen por nuestras bellezas naturales aunque sea mínima la proporción de estos visitantes (1%); la explicación anterior se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3. Lugar de origen de los visitantes al VPE

Estado	No. de visitantes (muestra)	%
Puebla	132	51.16
D.F.	45	17.44
Edo. De México.	30	11.63
Tlaxcala	28	10.85
Otros	20	7.75
Visitantes extranjeros	3	1.17
Total	258	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

6.2 Tipo de transporte.

Para llegar al VPE solamente puede ser por carretera, los visitantes que concurren al parque generalmente lo hacen en automóvil de propiedad privada (89%); el 11% restante lo hacen en transporte público, nunca es usado llegar caminando o en bicicleta.

Tabla 4. Tipo de transporte más utilizado

Tipo de transporte	No. de visitantes	%
Público	29	11.24
Privado	229	88.76
Total	258	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

Es necesario mencionar que todos los fines de semana, el VPE es visitado por turistas que llegan en autobuses procedentes de Puebla, México, Distrito Federal.

6.3 Afluencia de visitantes

Del 100% de visitantes incluidos en la muestra más de la mitad (53%) aseguran no haber visitado el valle anteriormente, mostrando una gran satisfacción el haberse desplazado hasta el VPE (el análisis se verá más adelante en la tabla 7). Del 47% restante que sí ha visitado el Valle, el (33%), que es la mayoría, ha visitado el Valle entre 1 y 3 años; seguido por aquellos visitantes que lo hacen frecuentemente (menos de un año) y que conforman el 23%. Después de estos dos rangos sigue el rango de los visitantes que frecuentan el valle cada 10 a 12 años y forman el 11%; el resto de visitantes que en proporción forman el 33% han ido al Valle muy esporádicamente. Se puede observar que el rango de los 16-18 años no existe puesto que ningún visitante acudió en ese lapso de tiempo.

Tabla 5. Visitas al Valle

Rango de visitas al valle	No de Visitantes	%
Menos de 1 año	27	10.47
1-3 años	40	15.50
4-6 años	7	2.71
7-9 años	5	1.94
10-12 año	13	5.04
13-15 años	9	3.49
19-21 años	10	3.87
Más de 22 años	9	3.49
Subtotal de visitantes	120	46.51
No lo han visitado	138	53.49
Total	258	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

6.4 Actividades realizadas dentro del Valle

La actividad más realizada por los visitantes que acuden al Valle es gozar de las bellezas naturales del sitio, admirar las formaciones rocosas o realizar una caminata paseando por los alrededores, esta actividad cuenta con un porcentaje del 45% pero se reduce considerablemente cuando los visitantes realizan el recorrido del sitio en caballo (19%) (una opción es realizar el recorrido en “trajinera”) y si escalan las formaciones rocosas se reduce este porcentaje aún mas llegando al 12%. Otras actividades como comer en el Valle sólo la realiza el 8% de los visitantes y disminuye este porcentaje cuando acuden a la tirolesa que está en funcionamiento (5%).

Es importante reportar las actividades que realizaron los visitantes al VPE ya que con esto se deduciría que existe probabilidad, a responder afirmativamente a la pregunta sobre valoración, muy alta y por lo tanto el valor económico del valle a reportar puede ser mayor.

Tabla 6. Actividades realizadas por los visitantes al VPE

Actividades	Cantidades	%
Andar en bicicleta	22	5.02
Comer en el Valle	37	8.45
Visitar el área (caminar, pasear)	199	45.43
Recorrer en caballo el Valle	85	19.41
Subirse a las piedras	51	11.65
Ir a la tirolesa	23	5.25
Otras	21	4.79
Total	438	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

6.5 Satisfacción obtenida

Casi la totalidad de las personas que visitan el Valle de Piedras Encimadas (VPE), el 97% han declarado que es muy satisfactorio visitar ese lugar, sólo el 3% tuvieron una percepción del lugar no muy satisfactoria. Ninguno de los visitantes declaró que su grado de satisfacción por visitar el lugar fuera nulo.

Tabla 7. Satisfacción de los visitantes

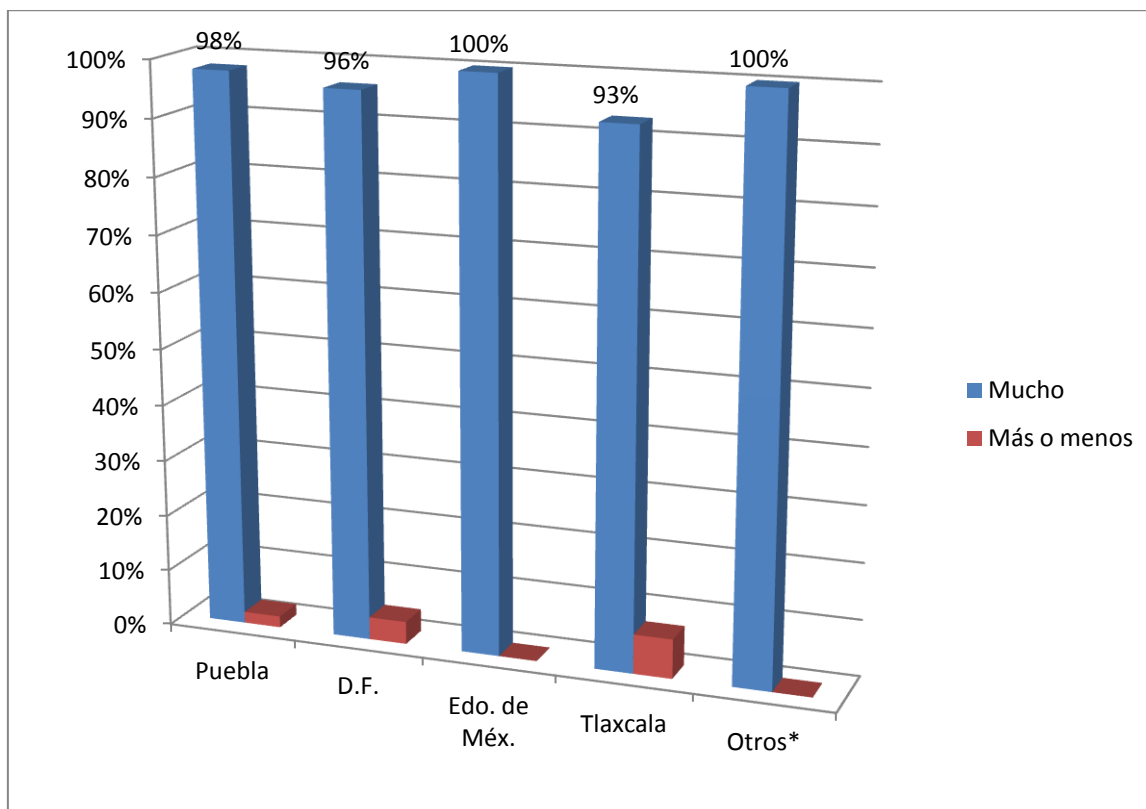
Grado de Satisfacción	No. de Visitantes	%
Mucho	251	97.29
Mas o Menos	7	2.71
Total	258	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

Gráficamente podemos observar que la satisfacción del visitante del Estado de México así como de otras partes de la república incluyendo al visitante extranjero es

bastante amplia (100%) no así la del visitante del Estado de Tlaxcala en que su satisfacción disminuye a un 93%.

Gráfica 5. Satisfacción del visitante por estado



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

* Incluye visitantes extranjeros

6.6 Servicios ambientales

Con este apartado se inicia la segunda parte del cuestionario aplicado sobre valoración contingente en el Valle de Piedras Encimadas (VPE), comprende hasta el punto 6.9 y corresponden al bloque sobre preguntas de percepción.

Los servicios ambientales que podemos obtener de este valle son variados. En la tabla 8 podemos observar que la gran mayoría de los visitantes prefiere respirar el aire puro que nos ofrece el Valle (24%). Pero el porcentaje de visitantes que estiman el aire puro y el paisaje forman el 46% (24 y 22 % respectivamente); estos dos servicios fueron mencionados principalmente por los visitantes del Estado de México y del D.F. Uno de los rubros que menos se menciona fue la práctica del deporte (7%). Algunos visitantes (tres) votaron por la convivencia familiar como “otro” servicio ambiental, pero esto formó el 0%. La convivencia familiar no se puede clasificar como un servicio ambiental.

Tabla 8. Servicios Ambientales que ofrece el VPE

Servicios	Cantidad	%
Paisaje	191	22.47
Recreación no deportiva	87	10.23
Deporte	56	6.59
Educación y cultura	69	8.12
Menos ruido	131	15.41
Aire puro	206	24.24
Contemplación de flora y fauna	107	12.59
Otro	3	0.35
Total	850	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

6.7 Conocimiento sobre los beneficios ambientales

En cuanto al nivel de conocimiento de los beneficios ambientales que proporciona el Valle de Piedras Encimadas (VPE) es interesante hacer el análisis por estado de procedencia, encontrándose que el conocimiento del visitante proveniente del Estado de

Puebla fue de medio a bajo encabezando la lista y esto también puede ser observado gráficamente como en la tabla siguiente:

Tabla 9. Nivel de conocimiento de beneficios ambientales por Estado

Estado de Procedencia	Alto		Medio		Bajo	
	Cantid.	%	Cantid.	%	Cantid.	%
Puebla	24	9.30	82	31.78	26	10.08
D.F.	11	4.26	16	6.20	18	6.98
Estado de México	6	2.33	14	5.43	10	3.87
Tlaxcala	6	2.33	13	5.04	9	3.49
Otros *	7	2.71	7	2.71	9	3.49
Total	54	20.93	132	51.16	72	27.91

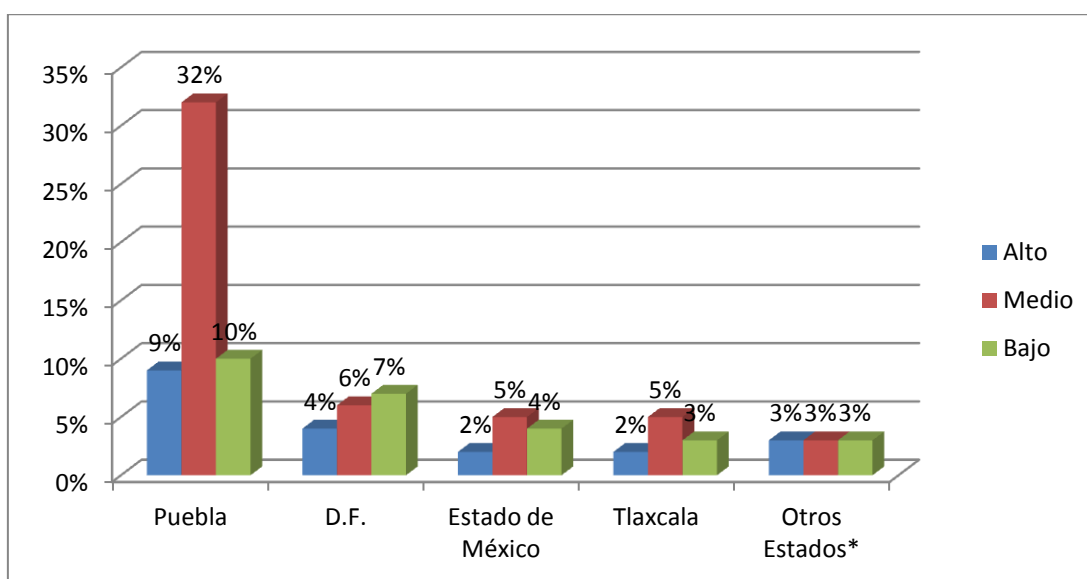
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

* Incluye visitantes extranjeros.

En general se concluye que la mayoría de los visitantes al VPE tienen un nivel de conocimiento de los beneficios ambientales proporcionados por el Valle esencialmente medio. Ningún Estado tiene un nivel de conocimiento alto sobre los beneficios ambientales proporcionados por el Valle. Los visitantes del Estado de Puebla tienen un nivel de conocimiento de los beneficios principalmente medio (32%) como de otras partes de la República sin incluir a los visitantes extranjeros. El conocimiento del lugar de los visitantes extranjeros es por comentarios que les han hecho llegar.

Por otro lado algunos visitantes declararon que la educación ambiental es determinante para sensibilizar y concientizar a las personas con el fin de conservar los recursos naturales. Así mismo, hubo quienes comentaron que la contaminación que existe en las ciudades es muy alta y que lugares como el VPE son tan necesarios para pasear con la familia, tener un rato de esparcimiento, gozar de tranquilidad así como para poder respirar aire puro. Pero la convivencia familiar, como se vio en la tabla 8, se le da una importancia casi nula. La práctica del deporte es un beneficio ambiental que también se está tomando en consideración pero su valor es bajo.

Gráfica 6. Nivel de conocimiento de beneficios ambientales



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

* Incluye visitantes extranjeros.

6.8 Percepción ambiental

La percepción ambiental que se tiene del VPE se investigó preguntando al visitante ¿cómo consideraba la situación actual del Valle?

Tabla 10. Apreciación de la situación del Valle por Estado de procedencia

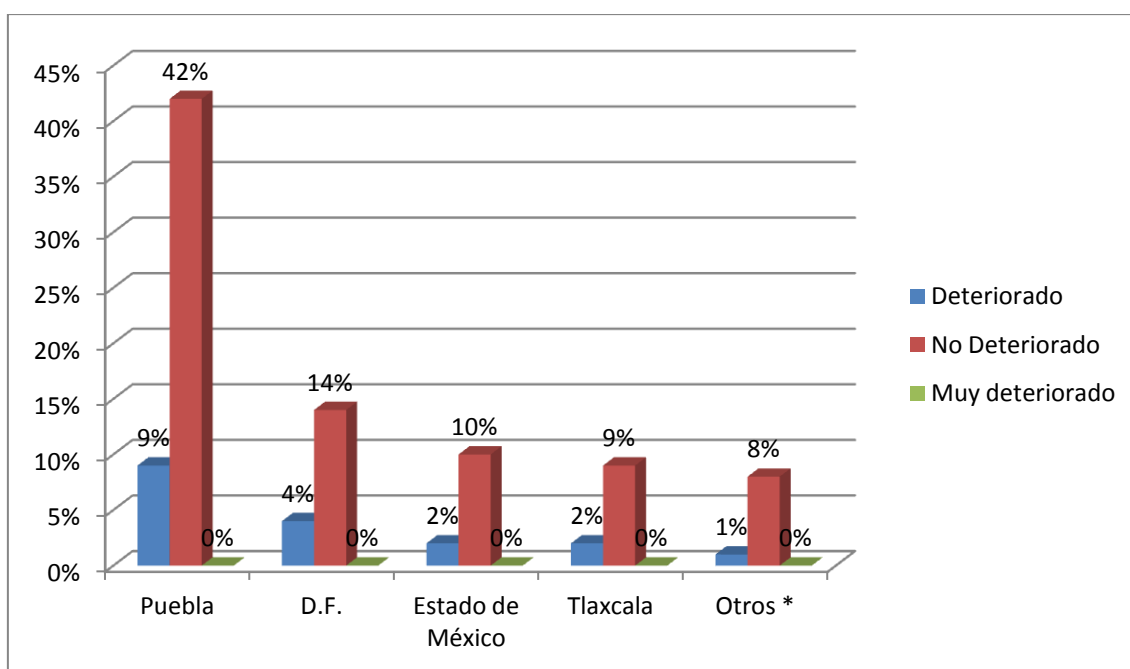
Estado de Procedencia	Deteriorado		No deteriorado	
	Cantid.	%	Cantid.	%
Puebla	24	9.30	108	41.86
D.F.	9	3.49	36	13.96
Estado de México	5	1.94	25	9.69
Tlaxcala	4	1.55	24	9.30
Otros *	2	0.77	21	8.14
Total	44	17.05	214	82.95

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

* Incluye visitantes extranjeros.

Se indagó por tres opciones: no deteriorado, deteriorado o muy deteriorado, de estas tres opciones, solo se obtuvieron dos tipos de respuesta: deteriorado y no deteriorado con un 17% y 83% respectivamente. Lo que llama la atención es que del 17% que si lo ve deteriorado, el 77% está dispuesto a colaborar con una tarifa de entrada para la conservación del valle. La tabla 10 muestra el análisis por Estado de procedencia y posteriormente graficando, se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica 7. Percepción del deterioro del Valle



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

* Incluye visitantes extranjeros.

En la gráfica anterior se puede observar que los visitantes provenientes de aquellos Estados que más afluencia tienen, consideran que el VPE no está deteriorado. La gráfica 7 está muy relacionada con la número 11 en que la mayoría de los visitantes opina que no se requiere ningún tipo de mejora.

La percepción del grado de no deterioro del VPE es importante significando con esto que si se cobra una tarifa de entrada al VPE tendrá una aceptación favorable.

6.9 Urgencia de la conservación

En relación a la urgencia de la conservación del VPE, más de la mitad de los visitantes (51%) declararon que es urgente la conservación de este Valle deduciendo con esto que la población encuestada esta consiente de la necesidad de la conservación y muchas personas opinan que estos sitios son importantes conservar para mantener el bienestar, la tranquilidad, la salud y usarlo como lugar de descanso. Cabe destacar que para los pobladores de Camotepec es importante la conservación del Valle para sostener el empleo y el ingreso además de que el municipio recibe, con sitios como este, una importante derrama económica Muy pocos votaron por la conservación “muy urgente” y “poco urgente” del lugar.

Tabla 11. Urgencia de la conservación del VPE

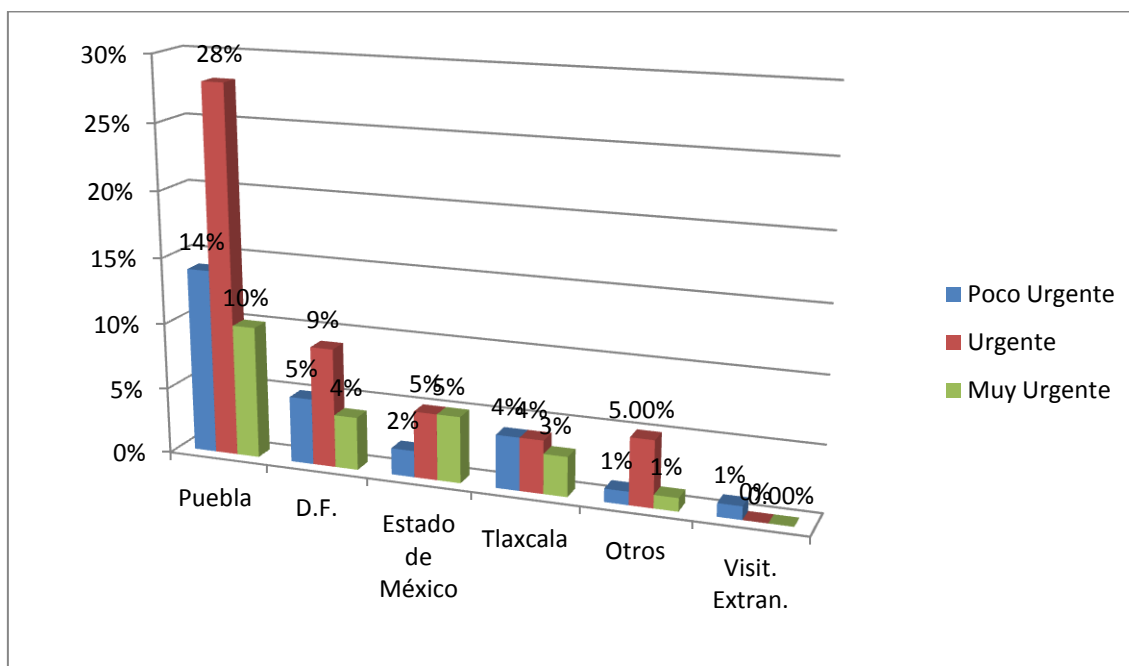
Estados	Poco Urgente		Urgente		Muy Urgente	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Puebla	36	13.95	71	27.52	25	9.69
D.F.	12	4.65	23	8.91	10	3.87
Estado de México	5	1.94	13	5.04	12	4.65
Tlaxcala	10	3.87	11	4.26	7	2.71
Otros	3	1.18	14	5.43	3	1.16
Visita. Extranjeros	2	0.77	0	0.00	1	0.39
Total	68	26.36	132	51.16	58	22.48

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

Para los visitantes del Estado de México es igual la conservación urgente y muy urgente del lugar (5%), no así para los visitantes del Estado de Tlaxcala en donde la conservación poco urgente y urgente no resulta diferente. Además de lo anterior, existe deforestación en el Valle que muchos utilizan como leña para hacer fogatas ya que el clima es muy frio.

Si se analiza, por Estado de procedencia, la urgencia de conservación del VPE tenemos la siguiente gráfica, los resultados demuestran que es urgente una acción para la conservación de este lugar.

Gráfica 8. Conservación del VPE por estado de procedencia.



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

6.10 Vehículo de pago y disponibilidad a pagar (DAP)

El presente apartado y el punto 6.11 corresponden a la tercera parte de la encuesta sobre valoración contingente y son sobre la descripción del escenario de valoración, el vehículo de pago y la DAP.

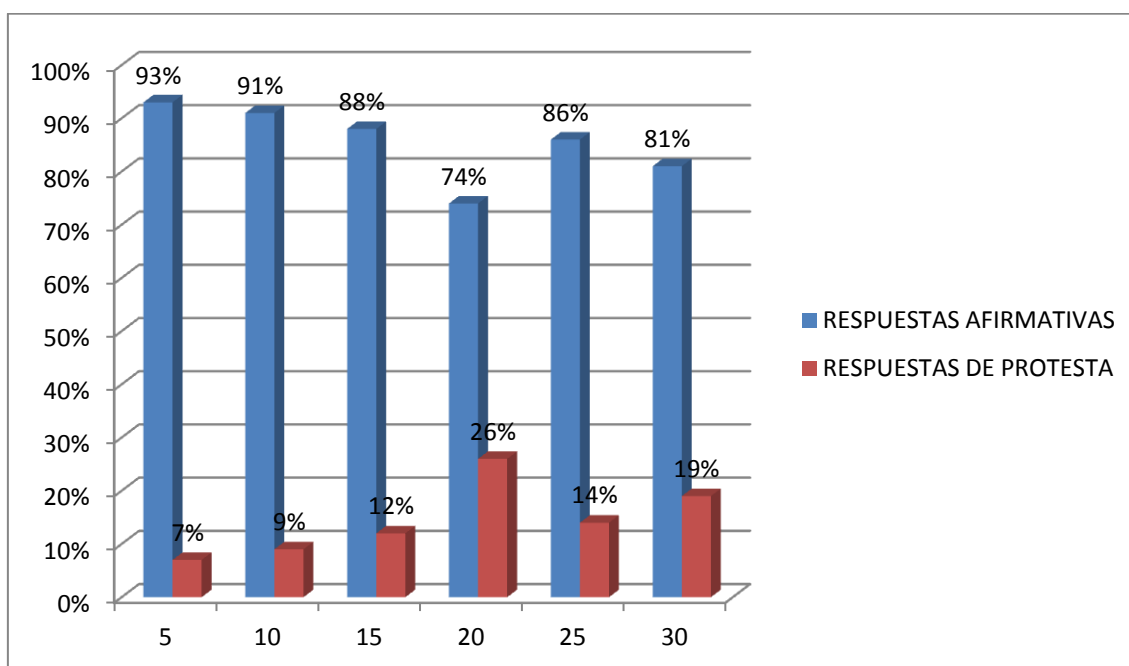
Una información que apareció, muy clara en el cuestionario fue la forma como se pretende garantizar la conservación y desarrollo sustentable del Valle, decidiéndose que

la forma de pago fuese una tarifa de entrada para visitar el sitio. Las tarifas de entrada propuestas fueron de \$5, \$10, \$15, \$20, \$25, \$30.

Con relación a la pregunta sobre valoración, la cual se formuló en términos de disponibilidad a pagar, se encontró que el **86%** de los visitantes se haría cargo de los costos para la conservación del espacio, **respondiendo afirmativamente a la DAP**, en comparación con el **14%** **que respondió negativamente** aduciendo algún tipo de razón.

Las respuestas finales de las 258 encuestas aplicadas, aplicándose 43 para cada rango de precios se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 9. Respuestas a la pregunta de valoración



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas.

El comportamiento de los visitantes ocurrió como se esperaba, esto es, para tarifas menores se obtendrían más respuestas afirmativas y conforme se aumentarían los montos estas respuestas (afirmativas) iban a disminuir; fue el rango de los \$ 20 el cual los visitantes al VPE estarían menos dispuestos a pagar, pero en el rango de los \$25 las

respuestas afirmativas empezaron a aumentar hasta llegar a un 86% casi igualando al rango de los \$15 en el cual se obtuvo un 88% de respuestas afirmativas disminuyendo en el rango de los \$30 hasta el 81%.

Adicionalmente, se planteó el problema de que los visitantes ofrecieran el rechazo a la pregunta de valorar en dinero un bien que percibían como de obligada provisión, a precio cero por el sector público. Este rechazo ya se había detectado durante la fase de la encuesta piloto. Para los visitantes que ofrecían una respuesta de protesta, se les realizó una pregunta adicional con varias alternativas para saber el motivo de su respuesta, estas alternativas se ilustran en la tabla 11:

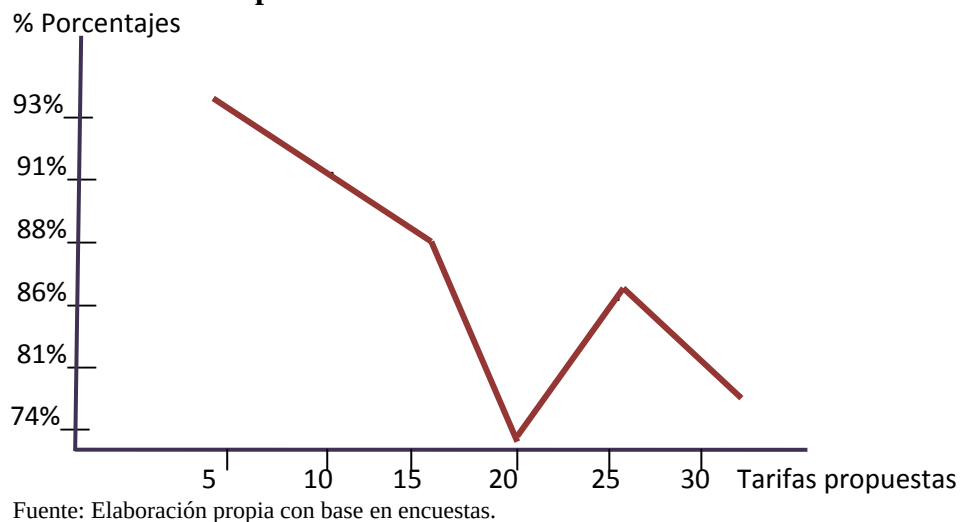
Tabla 12. Motivos por los cuales el visitante no está dispuesto a pagar

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.

Es posible establecer una gráfica con la distribución porcentual de los distintos niveles de la DAP por parte de los visitantes al Valle durante 2010, en base al porcentaje de respuestas afirmativas y los montos de tarifa propuestos; en un par de ejes cartesianos; graficando en el eje vertical el porcentaje de visitantes que respondieron afirmativamente a la pregunta sobre valoración y en el eje horizontal el monto de tarifas propuestas. Lo importante es que la pregunta de valoración fue perfectamente inteligible lo que se comprobó en la fase de prueba piloto.

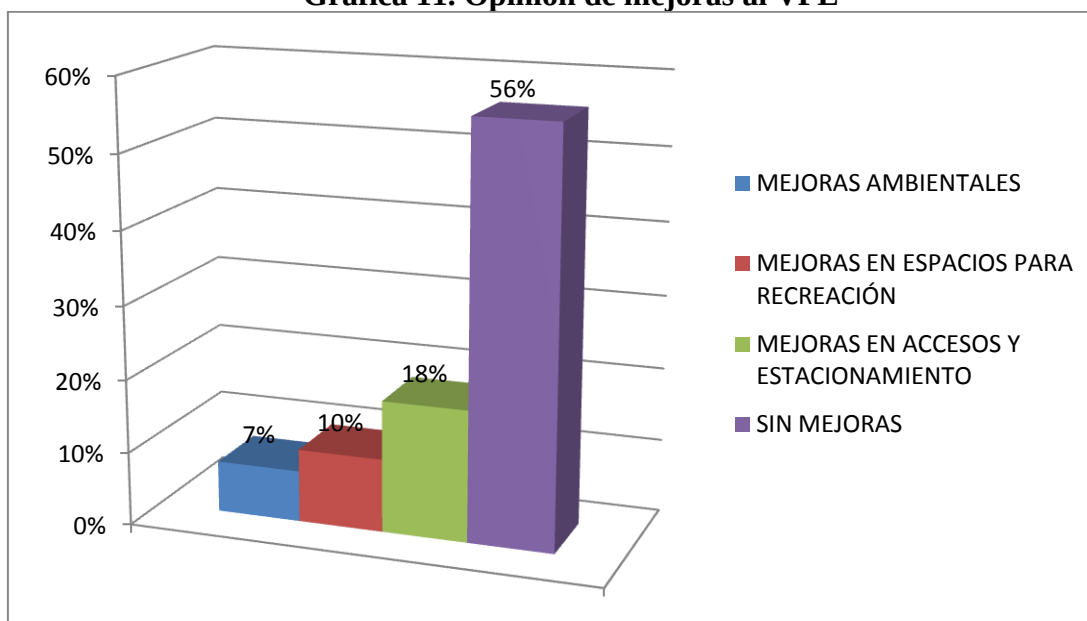
Gráfica 10. Distribución porcentual de los distintos niveles de la DAP.



6.11 Mejoras propuestas al Valle de Piedras Encimadas (VPE)

En cuanto a las mejoras propuestas por los visitantes al VPE, estas son clasificadas en cuatro grandes tipos: (1) mejoras ambientales, (2) mejoras en espacios para recreación, (3) mejoras en accesos y estacionamiento y (4) sin mejoras.

Gráfica 11. Opinión de mejoras al VPE



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

* Incluye opinión de visitantes extranjeros

** El visitante podía votar por varios tipos de mejoras

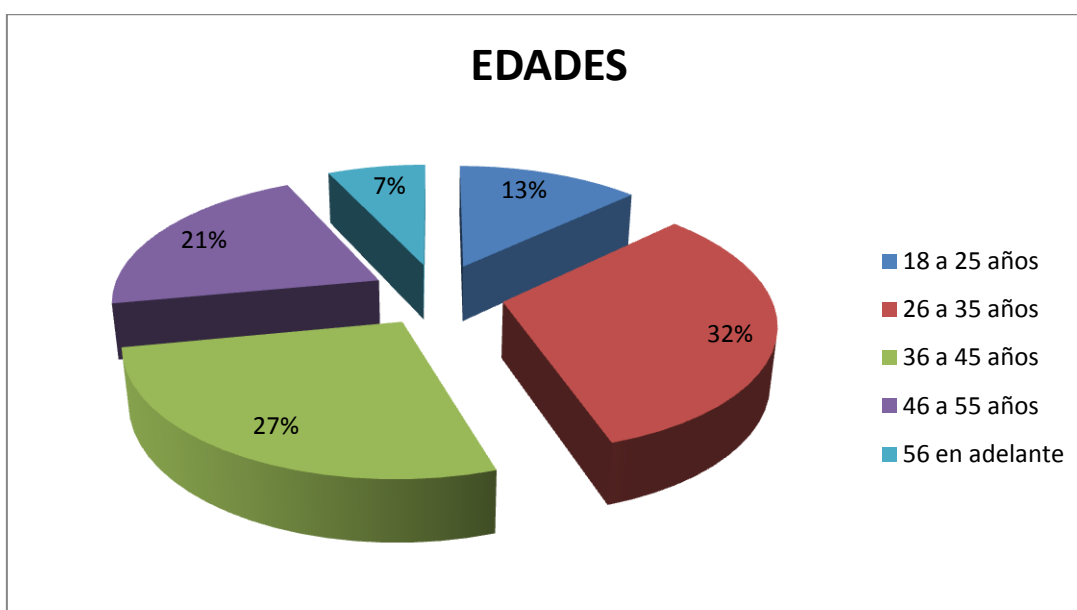
En la gráfica anterior podemos observar que la mayoría de los visitantes, el 56%, declaró que el VPE no necesita ningún tipo de mejora, porque no lo encuentra deteriorado. Otro 18% declaró que el Valle necesita mejoras en accesos y estacionamiento, que existiera no solo una entrada al VPE sino varias entradas así como agrandar la zona de estacionamientos y su pavimentación. Las mejoras ambientales casi se igualan a las mejoras recreacionales, con un 7% y 10% respectivamente. Dentro de las mejoras ambientales nombran principalmente la reforestación y mejora en cobertura vegetal y dentro de las recreacionales votan por espacios para juegos de niños y que se introduzcan motocicletas.

6.12 Género y edad de los visitantes al VPE

En este apartado se inicia el análisis de la cuarta y última parte de la encuesta sobre valoración contingente aplicada al visitante del VPE hasta el punto 6.15. Estos seis apartados incluyen las características socioeconómicas.

Dentro del género de los visitantes, el 74% fueron del sexo masculino y el 26% del sexo femenino, esto debido a que las encuestas se aplicaron principalmente a los jefes de familia (hombres). La gran mayoría de hombres como de mujeres están dispuestos a pagar una tarifa para la conservación del valle (85% y 88% respectivamente); pero si los clasificamos de acuerdo a su edad obtenemos que las personas que más acudieron al VPE son las que tienen entre los 26 a 35 años con un porcentaje del 32% del total de la muestra siendo este el segundo rango que más está dispuesto a pagar una tarifa de entrada para la conservación del valle; el promedio de edad del visitante también se ubica en este intervalo. Posteriormente, las personas que más acuden al valle se encuentran en el intervalo de 36 a 45 años con el 27%, estos dos rangos forman más de la mitad de los visitantes; después tenemos el rango de los 46 a 55 años con el 21%. Existen muy poco visitantes al valle de 56 años en adelante, pero cuando llegan a ir se les dan muchas facilidades para que su estancia en lugar sea de lo más agradable.

Grafica 12. Rangos de edades de los visitantes al VPE



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

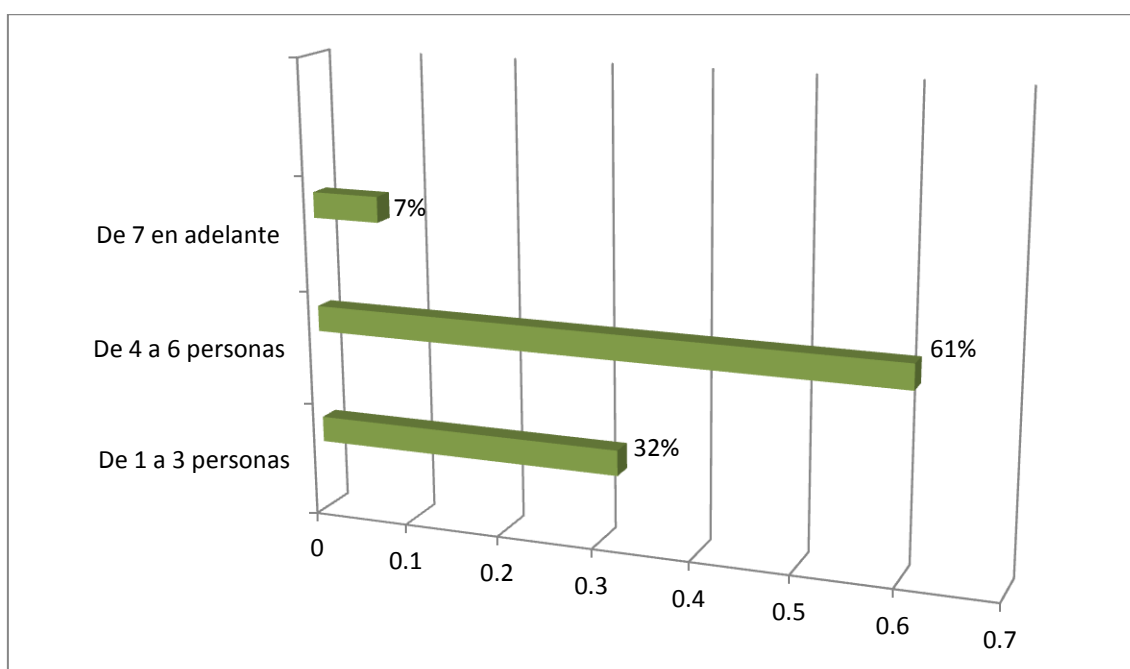
Hay que hacer notar que el rango que menos está dispuesto a cooperar con una tarifa de entrada para el VPE es el que está compuesto por personas entre los 46 a 55 años de edad con un 16%; y el rango de edad con más DAP es el que está compuesto por personas de los 55 años en adelante con el 88%.

6.13 Número de personas que forman la familia del entrevistado

En la gráfica 13 observamos que el tamaño del hogar del visitante al VPE se encuentra en el intervalo de cuatro a seis personas con un 61% pero es el rango que menos estaría dispuesto a colaborar con una cantidad para la conservación del valle.

En promedio el tamaño del hogar del visitante es de cuatro personas por familia; una familia numerosa (más de siete elementos) está menos dispuesta a pagar una tarifa de entrada al VPE.

Grafica 13. Tamaño del hogar en términos porcentuales



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

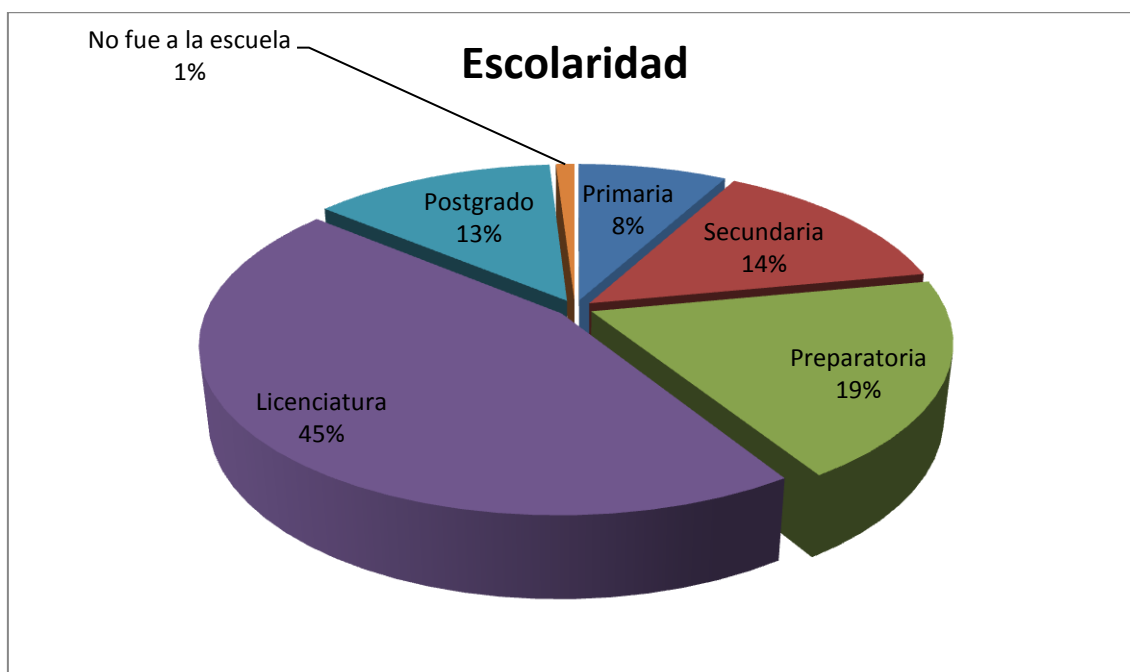
Las familias formadas por siete personas o más sólo ocupan un 7% que es el menor de los tres rangos y se detectó que la familia del visitante puede estar formada hasta por doce personas.

6.14 Nivel educativo del visitante

Analizando la escolaridad del visitante, se afirma que entre más estudios posea el visitante más está dispuesto a colaborar con una tarifa de entrada sin embargo las personas que poseen estudios a nivel secundaria son las que más están dispuestas a pagar (92%) una tarifa de entrada al valle. El promedio recae en aquellos visitantes que cuentan con estudios medio-superiores (preparatoria), pero la mayoría de los visitantes posee licenciatura (45%) y posteriormente, con un menor porcentaje, los que tienen preparatoria (19%), después los que tienen secundaria (14%) seguido por los que

cuentan con postgrado (13%). Solo una pequeña proporción de visitantes no cuenta con ningún tipo de instrucción escolar (1%) y ocupa el último sitio.

Grafica 14. Nivel educativo del visitante al VPE



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

6.15 Ingresos familiares mensuales del visitante al Valle

Continuando con la caracterización socioeconómica del visitante del VPE tenemos que los rangos de ingresos por los que se preguntó, fueron los de la tabla 13: La variable de ingresos puede tomar valores del uno al 11 dependiendo del nivel de ingresos en que se encuentre el entrevistado.

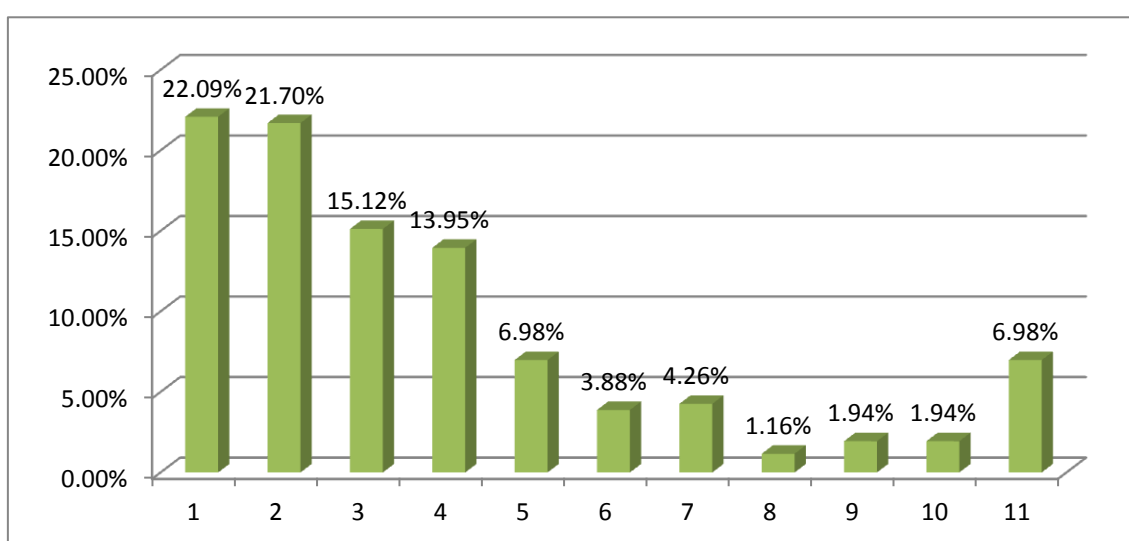
Los intervalos de esta variable se encuentran divididos de tal forma que se puede captar información del ingreso percibido por el visitante al Valle.

Tabla 13. Rangos de ingresos

Rango de Ingresos	Estrato
Menos de 4,000 pesos	1
Entre 4,001 y 6,000 pesos	2
Entre 6,001 y 8,000 pesos	3
Entre 8,001 y 10,000 pesos	4
Entre 10,001 y 12,000 pesos	5
Entre 12,001 y 14,000 pesos	6
Entre 14,001 y 16,000 pesos	7
Entre 16,001 y 18,000 pesos	8
Entre 18,001 y 20,000 pesos	9
Entre 20,001 y 25,000 pesos	10
Más de 25,000 pesos	11

Fuente: Elaboración propia

El estrato que tuvo más presencia fue el de aquellas personas que tienen un ingreso mensual de menos de \$4,000 pesos (22.09%), pero el promedio se ubicó en el rango tres que es el de aquellas personas que reciben un ingreso entre \$ 6,001 y \$8,000 pesos.

Gráfica15. Nivel de ingresos en términos porcentuales

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas

Casi el 80% de la muestra tiene ingresos superiores a \$4,000 pesos deduciendo con esto que cualquier tarifa que se pida, como las mencionadas en la encuesta y que no sea muy elevada, para poder ingresar al VPE sería bien aceptada.

Hay que mencionar que cuando se pedía información sobre el ingreso familiar la cuestión no era muy del todo aceptada ya que a la mayoría de las personas les molesta que se indague sobre esta cuestión, a pesar del cuidado que se procuró mantener al momento de su consulta pues suscitaba duda, desconfianza o a veces interés entre las personas encuestadas.

6.16 Estadísticas descriptivas del modelo econométrico propuesto

Para hacer el análisis del modelo propuesto se observó que es un modelo de utilidad discreta con respuesta cualitativa. Dentro de estos modelos de utilidad estocástica se encuentra el modelo Logit; que es un modelo de regresión para variables con respuesta binomialmente distribuidas donde la cualidad a analizar puede ser binaria o dicotómica (si/no). La forma específica del modelo de regresión logística que se utilizará es como sigue:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Donde $z = \beta_0 + \beta_1 X$; los parámetros desconocidos β_j se estiman por el método de máxima verosimilitud.

.....Se convino en emplear una regresión logística porque se quería analizar una cualidad que es binaria (si/no), esto es, un modelo cualitativo con una variable dependiente. El objetivo es modelar la influencia en la probabilidad de aparición de un suceso, la presencia de diversos factores y el valor de los mismos. El modelo econométrico propuesto con distribución logística, fue el siguiente:

$$Prob(S_i) = \alpha_0 + \beta Est + \alpha_1 Enper + \alpha_2 Inc + \alpha_3 Edu + \alpha_4 Gen + \alpha_5 Num + \alpha_6 Age + \varepsilon$$

Se analizó la regresión anterior. (La explicación de cada una de las variables se dio en el capítulo 5).

Existen estudios que sugieren que factores como los ingresos familiares, la educación, la edad, el tamaño del hogar y otras características socioeconómicas podrían ser relevantes para explicar si un individuo que es jefe del hogar está más dispuesto a pagar por la conservación o el rescate de un bien ambiental. Las estadísticas descriptivas que se obtuvieron utilizando el software NLOGIT son las siguientes:

```
--> RESET
Initializing NLOGIT Version 4.0.1 (January 1, 2007).
--> RESET
Initializing NLOGIT Version 4.0.1 (January 1, 2007).
--> READ;FILE="D:\VALCON1.xls"$
--> DSTAT;Rhs=EST,PROBSI,GEN,NUM,AGE,EDU,INC,ENPER$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=====
=
Variable      Mean      Std.Dev.    Minimum    Maximum    Cases Missing
=====
=
-----
All observations in current sample
-----
EST      | 17.5000    8.55572    5.00000    30.0000    258      0
PROBSI   | .856589    .351173    .000000    1.00000    258      0
GEN      | .744186    .437166    .000000    1.00000    258      0
NUM      | 4.20155    1.69632    1.00000    12.0000    258      0
AGE      | 2.75194    1.12648    1.00000    5.00000    258      0
EDU      | 3.41085    1.13736    .000000    5.00000    258      0
INC      | 3.77519    2.89570    1.00000    11.0000    258      0
ENPER    | .170543    .376840    .000000    1.00000    258      0
--> LOGIT;Lhs=PROBSI;Rhs=ONE,EST,GEN,NUM,AGE,EDU,INC,ENPER;Margin$
Normal exit from iterations. Exit status=0.
```

En la anterior tabla se pueden observar las variables que intervinieron en la regresión logística (en total ocho variables), el promedio de cada una de las variables, su desviación estándar o cuánto se separaron los datos respecto a su media aritmética, el valor máximo y mínimo que tomaron así como el total de encuestas que se tomaron en consideración (258).

Por ejemplo, tomando la primera variable (*Est*) que es el precio estimado a pagar, la muestra de visitantes estaría dispuesta a pagar por conservar el lugar un promedio de \$17.50; la media respecto a esta media aritmética es de \$ 8.55; el precio mínimo y el precio máximo que se estarían pagando por conservar el lugar y son de \$5 pesos y \$30 pesos respectivamente; para esta variable hubo 258 observaciones.

6.16.1 Ajuste del modelo, bondad del ajuste

El programa NLOGIT arrojó el siguiente mensaje de estadísticos indicando el ajuste del modelo, aclarando que en este tipo de modelos la bondad del ajuste tiene una importancia secundaria, interesan más los signos esperados y significación de coeficientes que las medidas de bondad de ajuste.

```
+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates         |
| Model estimated: Jun 28, 2011 at 09:39:01AM. |
| Dependent variable                   PROBSI |
| Weighting variable                   None    |
| Number of observations                258    |
| Iterations completed                 6      |
| Log likelihood function              -96.06616 |
| Number of parameters                 8      |
| Info. Criterion: AIC =                .80671 |
|   Finite Sample: AIC =                .80896 |
| Info. Criterion: BIC =                .91688 |
| Info. Criterion:HQIC =                .85101 |
| Restricted log likelihood             -106.0657 |
| McFadden Pseudo R-squared            .0942764 |
| Chi squared                          19.99898 |
| Degrees of freedom                   7      |
| Prob[ChiSqd > value] =                .5571895E-02 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =        10.83275 |
| P-value= .14608 with deg.fr. =        7      |
+-----+
```

Matemáticamente es más fácil manipular la función de verosimilitud tomando su logaritmo, esta es una transformación monótona de la función de verosimilitud y mide que tan factible es observar la muestra obtenida; luego el valor del logaritmo de la

función de verosimilitud ($= -96.06616$) es alto revelando con esto que es probable que se observe la muestra obtenida. Los criterios de información de Akaike ($AIC = .80671$), bayesiano ($BIC = .91688$) y de Hannan – Quinn. ($HQIC = .85101$) contienen valores bajos indicando que existe un buen acoplamiento de los datos. (Molinero, 2003, 2001). El criterio de información AIC, el BIC y el HQIC son utilizados cuando tenemos que seleccionar o comparar entre dos o más modelos frente al actual, con la interpretación arriba mencionada. El HQIC a diferencia del AIC no es asintóticamente eficiente.

La Pseudo R^2 Mc Fadden o Índice de cocientes de verosimilitudes (ICV) sólo vale .0942764, Valdivia (2009) dice que: “un valor por arriba de .1 es satisfactorio” (p.233); el asunto referente al valor de la R^2 Mc Fadden no está aún resuelta pero “es una cuestión abierta que sería interesante investigar” (Greene, 2000, p. 768). Gujarati (2004) termina diciendo “Además, no se debe sobrevalorar la importancia de la bondad de ajuste en modelos para los que la regresada es dicótoma” (p. 585).

En el mensaje enviado por el programa NLOGIT aparece el estadístico de la razón de verosimilitud (LR) que es $= 19.99898$ y su p-value es .005571895 evaluado al 5% resulta ser mucho menor que el nivel de confianza ($p\text{-value} = .005571895 < \alpha = 0.05$) por lo que rechazamos la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna, es decir, que todos los parámetros son significativamente diferentes de cero.

6.16.2 Análisis de predicciones del modelo. Validez, exactitud y seguridad

Tenemos dos pruebas que nos ayudan a determinar la validez y exactitud de un modelo, estas pruebas son la sensibilidad y la especificidad. Pero ¿qué seguridad tenemos en que los resultados sean correctos?, la seguridad en los resultados se pudo adquirir obteniendo los valores predictivos positivos y los valores predictivos negativos; estas pruebas son confirmatorias para evitar resultados incorrectos. El programa NLOGIT arroja los siguientes resultados:

Prediction Success

Sensitivity = actual 1s correctly predicted	100.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted	2.703%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	85.992%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	100.000%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	86.047%

La sensibilidad es la capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos individuos con un resultado positivo. También es llamada “fracción de positivos”. La sensibilidad varía de 0 a 1 (0 a 100%) y cuanto más alto es el valor numérico, hay mejor capacidad para detectar a los individuos con resultado positivo. En este caso hay 221 personas con resultado positivo (que si están dispuestas a pagar) correctamente clasificadas e identificadas por el programa como el 100%.

La especificidad es la capacidad de una prueba para detectar adecuadamente a aquellos individuos con un resultado negativo. Es llamada “fracción de negativos”. En el estudio se clasificaron correctamente a los individuos que no están dispuestos a pagar. El programa localizo a un individuo que, aunque respondió que no está dispuesto a pagar, dio una razón de su respuesta y tiene una alta capacidad de pago.

El valor predictivo positivo es la probabilidad (proporción) de individuos que están dispuestos a pagar si se obtiene un resultado positivo. La seguridad en el modelo es del 85.99% de obtener resultados positivos.

El valor predictivo negativo es la probabilidad (proporción) de que un individuo con resultado negativo tenga la capacidad de pago y realmente no esté dispuesto a pagar.

Podemos observar que el modelo tiene una capacidad de predicción del 86.047%, esto es, existe un 86.074 de seguridad total en el modelo. Concluyéndose que el estudio econométrico es adecuado para el VPE.

6.16.2 Interpretación de coeficientes y signos esperados de los parámetros

Con respecto a los coeficientes de las variables manejadas también el programa NLOGIT nos presenta los siguientes resultados:

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	4.11450510	1.13580004	3.623	.0003	
EST	-.05435407	.02349787	-2.313	.0207	17.5000000
GEN	-.36821660	.45816225	-.804	.4216	.74418605
NUM	-.16214926	.10111056	-1.604	.1088	4.20155039
AGE	-.10954336	.16728892	-.655	.5126	2.75193798
EDU	-.21644657	.18787679	-1.152	.2493	3.41085271
INC	.27512795	.10654376	2.582	.0098	3.77519380
ENPER	-.83086805	.44454091	-1.869	.0616	.17054264

Podemos ver que no hay mucha desviación de los datos en torno a la recta de regresión por medio del error estándar. A partir de estos resultados podemos escribir la ecuación propuesta para el VPE como sigue:

$$Prob(S_i) = \alpha_0 + \beta Est + \alpha_1 Enper + \alpha_2 Inc + \alpha_3 Edu + \alpha_4 Gen + \alpha_5 Num + \alpha_6 Age + \varepsilon$$

Sustituyendo valores queda:

$$Prob(S_i) = 4.11450510 - 0.05435407Est - 0.83086805Enper + 0.27512795Inc - 0.21644657Edu - 0.36821660Gen - 0.16214926Num - 0.10954336Age$$

El coeficiente de la variable *Est* (precio estimado a pagar) ya se esperaba con signo negativo, esto quiere decir que al imponer una tarifa o precio estimado a pagar por conservar el VPE, la probabilidad de responder afirmativamente se va a reducir, en otras palabras, el coeficiente de la variable *Est* igual a -0.05435407 significa que *ceteris paribus* si la variable *Est* se incrementa en una unidad, entonces en promedio la probabilidad de responder afirmativamente disminuye 0.05435407 unidades.

La variable *Enper* (percepción ambiental) también se esperaba que obtuviera un coeficiente con signo negativo pues las personas al visitar el VPE se dan cuenta de la situación y opinan que no es muy urgente la conservación del Valle, aunque sí lo consideran urgente, pues no lo aprecian deteriorado. El coeficiente de la variable *Enper* es $= -0.83086805$ significando con esto que *ceteris paribus* si esta variable se incrementa en una unidad (la percepción ambiental del visitante se incrementa a deteriorado o muy deteriorado), entonces en promedio la probabilidad de responder afirmativamente disminuye casi 0.831 unidades.

Para la variable *Inc* (ingresos mensuales familiares) se obtuvo un valor positivo como ya se había señalado. El ingreso reportado de los visitantes al VPE es bajo, no obstante la mayoría de los visitantes se encuentra dispuesta a colaborar con una tarifa para poder ingresar al valle. De lo anterior se deduce que ha un mayor ingreso corresponde una mayor probabilidad a responder afirmativamente a la pregunta sobre DAP. Su coeficiente es $= .27512795$ esto quiere decir que *ceteris paribus* si la variable *Inc* se incrementa en una unidad, la probabilidad de responder afirmativamente aumentará, en promedio .27512795 unidades.

En la variable *Edu* (educación) se obtuvo un coeficiente con signo negativo por tanto, el coeficiente igual a -0.21644657 significa que *ceteris paribus* si *Edu* se incrementa en una unidad, entonces en promedio la *Prob(Si)* disminuye aproximadamente 0.21645 unidades.

La variable *Gen* (género) obtuvo un coeficiente con signo negativo. Se pensó que el sexo de las personas influiría bastante en la *Prob(Si)*, pero se observó que las mujeres están un poco más dispuestas a colaborar con una tarifa de entrada. Procediendo de la misma manera que anteriormente, el coeficiente de esta variable *Gen* igual a -0.36821660 nos da entender que *ceteris paribus* si esta variable se incrementa en una unidad, entonces en promedio la probabilidad de responder afirmativamente disminuye casi 0.3682 unidades.

Al analizar la variable *Num* (tamaño de la familia) obtuvo un coeficiente negativo con un valor de -0.16214926, este signo ya se esperaba, esto quiere decir, al igual que en la primera variable y demás variables con signo negativo, que al imponer una tarifa o precio estimado a pagar por conservar el VPE, la probabilidad de responder afirmativamente se va a reducir si el tamaño de la familia es numeroso. Por lo tanto, el coeficiente de *Num* igual a -0.16214926 significa que *ceteris paribus* si el *Num* se incrementa en una unidad, entonces en promedio la *Prob(Si)* estimada disminuye casi .16215 unidades, lo que nos sugiere que existe una relación negativa entre el *Num* y la *Prob(Si)*.

Para terminar con el análisis de los coeficientes de las variables tenemos al coeficiente de la variable *Age* igual a -0.10954336 significa que – siempre que las otras variables no cambien – si la *Age* se incrementa en una unidad, entonces en promedio la *Prob(Si)* disminuirá en .109543, existiendo una relación negativa entre ambas variables.

6.16.3 Efectos marginales y elasticidades

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. El efecto es dado por la expresión: (calculo para la variable *Est*)

$$\beta(1 - P)P = (-0.05435407)(0.1125207)(.88747929) = -0.00543$$

En el siguiente cuadro, podemos observar los efectos marginales por cada variable así como sus elasticidades (el número calculado en la expresión anterior es igual al que genera el software NLOGIT):

Cuadro 12. Efectos marginales de las variables explicativas y sus elasticidades

Variable	Efecto marginal	Elasticidad
Constante	.41087	
<i>Est</i>	-0.00543	-0.1070
<i>Enper</i>	-0.10251	-0.0197
<i>Inc</i>	0.02747	0.1169
<i>Edu</i>	-0.02161	-0.0831
<i>Gen</i>	-0.03435	-0.0288
<i>Num</i>	-0.01619	-0.0767
<i>Age</i>	-0.01094	-0.0339

Elaboración propia con base en resultados del software NLOGIT

Estos resultados generados por el software NLOGIT representan la probabilidad real de que el evento ocurra, en este caso la probabilidad de responder afirmativamente a la DAP. Como para cada observación puede haber un efecto marginal, se evitó realizar cálculos para 258 observaciones y se trabajó con los promedios de cada variable. Una interpretación más significativa sería en términos de probabilidades, para ello se toman el antilogaritmo de los coeficientes. La dirección del efecto depende solo del signo. Para el análisis en términos porcentuales se resta uno del antilogaritmo y el resultado se multiplica por 100 (cambio porcentual en la probabilidad por cambio unitario en la variable explicativa).

En consecuencia para la variable *Est* (precio estimado a pagar) igual a -.00543, se obtendrá 1.00544 ($e^{-.00543}$). Podemos afirmar que los visitantes al VPE que se enfrenten a una nueva tarifa de entrada incrementada en una unidad la probabilidad a recibir una respuesta afirmativa se reduce casi una vez, la variación porcentual de la probabilidad es de -.5443 veces o estarán -.544% menos dispuestos a pagar para la conservación del Valle.

La variable de percepción ambiental (*Enper*), es igual a -.10251, el signo nos da a entender que hay una relación negativa entre la percepción ambiental (*Enper*) y la

probabilidad a responder afirmativamente. Una interpretación significativa la obtenemos si tomamos el antilogaritmo del valor de esta variable obteniendo 1.10795 ($e^{.10251}$); si los visitantes observan que el lugar está en malas condiciones, deteriorado y se cobra una tarifa de entrada, la probabilidad de responder afirmativamente al pago de un precio por entrar se reduce poco más de una vez; la variación porcentual es de -10.79%.

El signo del efecto marginal de la variable *Inc* (ingreso familiar mensual), significa que entre más alto sea el ingreso de los visitantes que se enfrentan a una tarifa de entrada al VPE, la probabilidad de estar de acuerdo con el pago aumentará; tomando el antilogaritmo del valor de esta variable obtenemos 1.02786 ($e^{.02747}$), la probabilidad de estar dispuesto a pagar por la conservación del valle aumenta poco más de una vez, por cada aumento unitario en el ingreso (la variación porcentual de la probabilidad es de 2.79%).

Las variables *Edu*, *Gen*, *Num* y *Age* poseen signo negativo existiendo relación contraria entre estas variables y la probabilidad a responder afirmativamente; para la variable (*Edu*) obtenemos ≈ 1.02185 ($e^{.02161}$), significando que las personas con poca educación (licenciatura) tienen 1.02185 veces más probabilidad de responder afirmativamente a estar dispuesto a pagar por conservar el VPE que los que tienen más estudios (la variación porcentual de la probabilidad es de -2.19%). La encuesta estuvo dirigida, principalmente, a los jefes del hogar (hombres) (*Gen*) pero hubo también mujeres que respondieron a la encuesta. La probabilidad a responder afirmativamente se reduce 1.03495 ($e^{.03435}$), los hombres tienen 1.03495 menos probabilidad de estar dispuestos a pagar para la conservación del valle (la variación porcentual de la probabilidad es de -3.50%). El antilogaritmo de la variable (*Num*) es ≈ 1.16324 ($e^{.01619}$), la probabilidad de responder afirmativamente de estar dispuesto a pagar una cuota por conservar el VPE disminuye poco más de una vez, por cada aumento unitario en el tamaño familiar y la variación porcentual es de -16.32%. El antilogaritmo de la variable (*Age*) es ≈ 1.01099 ($e^{.01094}$); la probabilidad de responder afirmativamente a estar dispuesto a pagar una cuota por la conservación del valle disminuye casi una vez,

por cada aumento unitario en la edad (la variación porcentual de la probabilidad es de -1.09%).

Con respecto a la elasticidad, esta se define como la sensibilidad de la probabilidad de contestar afirmativamente a la DAP debido a una variación del 1% en las variables explicativas (Coto y Sainz, 2006); se concluye que no hay elasticidad (sensibilidad) de la probabilidad debido a las variaciones en cada una de las variables independientes incluidas en el modelo econométrico (*Est, Enper, Inc, Edu, Gen, Num y Age*), el signo negativo nos permite afirmar que existe una relación contraria entre *Prob(Si)* y las variables, salvo en el caso de *Inc* en que el signo es positivo por lo tanto a un aumento del 1% en la variable, existe un incremento en la probabilidad de responder afirmativamente del 11.69%. Esta medida nos permite calcular el porcentaje en que varía la probabilidad debido a una variación del 1% en cada una de las variables. Por ejemplo en la variable (*Est*) si esta se incrementa en 1% la probabilidad disminuye un 10.70%. En general podemos afirmar que si cada variable se incrementa 1%, la probabilidad cambia en más del 1%.

6.16.4 Estimación de la DAP

Una vez que se interpretaron los coeficientes y se calcularon los efectos marginales se procedió a calcular la DAP (Tudela 2010b) utilizando la siguiente fórmula:

$$DAP = \frac{4.115-0.8309Enper+0.2751Inc-0.21645Edu-0.3682Gen-0.1622Num-0.1095Age}{0.0543}$$

El software NLOGIT nos proporciona los siguientes resultados para la DAP:

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases	Missing
All observations in current sample						
DAP	55.4962	15.9033	14.9376	102.469	258	0

Como se puede observar, la disponibilidad a pagar obtenida fue de 55.4962. La tarifa de entrada se obtuvo utilizando la media de la DAP. Si se considera esta cantidad como tarifa de entrada al VPE (\$55.49), resulta ser muy elevada para ser aplicada por persona. Como estrategia se pensó en aplicar esta tasa 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 una paga la tarifa de \$13.87; para una visitante que acuda solo para una familia de cuatro personas o menos, y para una familia de 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 anterior.

Es posible que dicho monto sea sesgado, debido a las fuentes de error que puede darse en el diseño y en el formato de cuestionario utilizado, el planteamiento del enunciado que simula el mercado hipotético de servicios recreativos y el error inducido por el entrevistador, entre otros. (Valdivia, 2009, p. 234)

Se calculo también la DAP utilizando las variables más significativas en un intento de bajar esa media de 55.4962, las variables que se incluyeron fueron *Est*, *Num*, *Edu*, *Inc*, *Enper* y la constante al origen pero el resultado fue mayor. Se presentan los resultados obtenidos de la DAP utilizando solo estas variables:

All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases Missing
All observations in current sample					
DAP	56.3194	15.6971	16.9738	98.7121	258 0

Analizando este resultado, se tomo la decisión de utilizar el primer modelo dado que incluía variables adicionales que también influían en el resultado final y eran de interés; las medidas de bondad del ajuste y efectos marginales de los dos modelos fueron casi idénticos por lo que no se incluyen los resultados de esta segunda regresión.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Es posible desprender las siguientes conclusiones: la valoración económica del medio ambiente no es una tarea fácil y al contrario es muy controversial pues muchos suponen que se le quiere poner una etiqueta de precio a la naturaleza; hay que mencionar que no se valora el ambiente ni la vida, como muchas personas piensan, sólo es valorar las preferencias de las personas.

El mercado como institución principal para asignar precios presenta algunas fallas al no establecer un precio a los bienes y servicios ambientales que adicionalmente comparten características con los bienes públicos.

El Método de Valoración Contingente es un método directo de valoración económica del medio ambiente muy útil ya que permite obtener valores de uso y valores de no uso o de uso pasivo, mediante la expresión de los visitantes de sus decisiones, utilizando mercados simulados o hipotéticos, pero su aportación principal radica en el hecho de que es una de las principales formas de estimar el precio de los bienes que no tiene mercado y la variedad de bienes que pueden valorarse con este método es innumerable.

Es útil para tomar decisiones sobre la utilización de recursos escasos y es una forma de justificar o definir un grupo de programas o prioridades así como políticas que protegen o recuperan el medio ambiente y sus servicios, principalmente para llevar a cabo acciones judiciales por daño al medio ambiente.

Hay que señalar que con este método los visitantes expresan sus sentimientos más que valor y como no están acostumbrados a valorar bienes o servicios ambientales puede que no estén asignando un valor apropiado.

En este estudio, las variables que influyeron en la disponibilidad a pagar (DAP) fueron: **Est**, (precio estimado a pagar); **Enper**, (percepción ambiental); **Inc**, (ingreso familiar mensual); **Edu**, (educación); **Gen**, (género del entrevistado); **Num**, (número total de personas que viven en el hogar, tamaño de la familia); **Age**, (edad en años del entrevistado).

La elasticidad de la probabilidad no es sensible con respecto a cada una de las variables citadas en el párrafo anterior pues ante un cambio porcentual del 1% en cada una de ellas, la probabilidad de responder afirmativamente no supera el 15%.

La DAP obtenida fue de \$ 55.49. La medida utilizada para obtener los beneficios agregados fue la DAP media (55.4962). Si tomamos en cuenta que el número de visitantes para el año 2010 fue de 121,085 personas, extrapolando los datos a la población, los visitantes le asignan al VPE un valor de **\$6, 719,757.30**. Es cierto que su valor está disminuyendo pero no se le puede calcular una tasa; y puesto que no hay comparación con un bien de mercado ni con otro bien solo podemos decir que si hay desvalorización.

Esta cantidad que se obtuvo, solo es una valoración parcial y por lo tanto representa el mínimo de beneficios sociales que la comunidad puede esperar de la conservación del Valle así como la cantidad mínima que el gobierno del Estado de Puebla debe invertir para la conservación de este mismo, usándose como determinante para calcular rentabilidad de la inversión; también puede ser un indicador de los beneficios económicos para la comunidad.

La DAP encontrada puede servir como una posible tarifa de entrada que se podría establecer en un futuro para llevar a cabo la conservación del Valle y adoptarse una política de diferenciación de precios de entrada tomando en cuenta las edades o las discapacidades físicas.

7.2 Recomendaciones

Es altamente recomendable que se siga manteniendo este tipo de bienes conjuntamente participando el gobierno, los habitantes y otros actores que podrían estar involucrados ya que los servicios del medio ambiente tienen un valor para la sociedad y proporciona beneficios al ser humano.

En relación a la vigilancia del Valle es recomendable que se haga la vigilancia del recurso en el área total reportando no solo acciones ilegales dentro de este mismo, sino también plagas y reducción en la cobertura vegetal causada por agentes externos o ambientales por lo que se propone la valoración económica del Valle porque solo aquello que es valioso es considerado para su conservación.

En relación al modelo econométrico utilizado fue un modelo dicotómico simple con una regresión logit binomial, y hay que mencionar que para encontrar los coeficientes de cada variable así como para obtener los efectos marginales, se recomienda utilizar el método de máxima verosimilitud ya que utilizando el método de mínimos cuadrados se pueden obtener resultados erróneos y hacer interpretaciones equivocadas; los parámetros encontrados fueron significativos, el valor del cociente de verosimilitud fue menor que su p-value y el modelo tiene un buen nivel de predicción por lo que se concluye que esta valoración fue muy acertada y será muy buena decisión invertir en la conservación del VPE.

También se recomienda que las personas dispongan de información sobre los proyectos ambientales o de las acciones realizadas en este valle lo cual aumentaría la seguridad en la respuesta de disponibilidad a pagar por mejorar y conservar los bienes y servicios ambientales.

El municipio de Zacatlán tiene en el VPE un atractivo natural y merece ser revalorizado, reconociendo que tiene una demanda nacional muy grande e internacional, resaltando su valor turístico.

Por último, en este tipo de proyectos de investigación, con un valor puramente académico, es necesario contar con la ayuda de todas las autoridades relacionadas para facilitar la obtención de información.

REFERENCIAS

- Aburto, E. (2004). *Valoración económica del servicio ambiental hidrológico*, (1ª ed.). Nicaragua: Programa para la agricultura Sostenible en Laderas de América Central. (PASOLAC).
- American Psychological Association. (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association*, (6ª ed.). Washington, DC: American Psychological Association.
- Anastasiadou, M., Dimitriou, J.D., Fredianakis, A., Lagoudakis, E., Traxanatzi, G., y Tsagarakis, P. K. (2009). *Determining the Parking Fee Using the Contingent Valuation Methodology*. Journal of Urban Planning and Development. Vol. 135(3), 116-124. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9488(2009)135:3(116)
- Arrow, K., Solow, R., Portney R. P. Lamer, E. E., Radner, R., Schuman, H. (1993). *Report of the NOAA Panel on contingent valuation*. (National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce). Washington, DC: Government Printing Office. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.129.2114&rep=rep1&type=pdf>.
- Avila-Foucat, V. S. (2007). *Los modelos de la economía ecológica: una herramienta metodológica para el estudio de los servicios ambientales*. Gaceta ecológica, julio-diciembre, 85-91. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=53908509&iCveNum=7588>

- Avilés, P. G., Huato, S. L., Troyo, D. E., Murillo, A. B., García, H. J., Beltrán, M. L.(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. Vol. 22(43), 123-128
- Azqueta, D. O. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*, (1ª ed.). España: McGraw - Hill.
- Barreiro H. J. y Nogueira M. E. (n.d.). *Los Métodos de Valoración de Beneficios Ambientales: Una Visión Crítica del Método de Valoración Contingente*. Recuperado de <http://www.ucm.es/info/ec/jec5/pdf/area2/area2-2.pdf>
- Basset, O., Leclerc, A., Cerda, A., García, L. (2009). *Disposición a Pagar por la Mejora del Servicio de Recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Ciudad de Talca*. Revista Panorama SocioEconómico. Vol. 27(38), 68-78
- Birol, E., Karousakis, K., Koundori, P. (2006). *Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application*. Science of the Total Environment. An International Journal for Scientific Research. Vol. 365, 105-122. doi:10.1016/j.scitotenv.2006.02.032
- Bishop, R. C., y Heberlein, T. A. (1979). *Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?*. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 61(5), 926-930.
- Boadway, W. R. & Bruce, N. (1984). *Welfare Economics*. England: Basil Blackwell Inc.

Brigham, E. F., Pappas, J. L. (1978). *Economía y Administración*. (1ª ed. en español). México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.

Carson, T.R. (2000). *Contingent Valuation: A User's Guide*. Environmental Science & Technology. Vol. 34(8), 1413-1418. Anticipo de la publicación en línea. doi: 10.1021/es990728j.

Case, K. E. y Fair, R.C. (1997). *Principios de Microeconomía*. (1ª ed. en español). México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Casique, S. S. (2011, Febrero 2). *Turismo en Zacatlán*. Recuperado de <http://www.losmanzanautas.com/turismozac1.php>

Champ, P. A., Alberini, A., Correias I. (2005). *Using contingent valuation to value a noxious weeds control program: the effects of including an unsure response category*. Ecological Economics. Vol. 55, 47-60. doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.10.011

CONAPO (Consejo Nacional de Población). (2006). *Índices de marginación, 2005*. (1ª ed.) México: CONAPO.

Coto, M. P., Sainz, G. R. (2006, Septiembre). Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro. *Determinacion de las elasticidades en los modelos de elección discreta*. Zaragoza, España. Recuperado de <http://www.alde.es/encuentros/anteriores/ixeea/trabajos/c/pdf/coto.pdf>

- Del Saz, S. S., Barreiro, H. J., Pérez Y, P. L. (n.d.). *Estimación de medidas de bienestar mediante valoración contingente, una aproximación no paramétrica*. Recuperado de <http://www.revecap.com/encuentros/anteriores/iiiieea/autores/B/51.pdf>
- Domencich, T. A. & McFadden, D. (1996). *Urban travel demand: A behavioral analysis*. (3ª reimp.). Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. (1991). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: MacMillan.
- EFTEC (Economics for the Environment Consultancy) Ltd. (2006). *Valuing Our Natural Environment. Final Report. NR0103*. United Kingdom: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Escobar, J. L., Ramírez, Z. L. (2009). *Valoración Económica de los beneficios sociales del ecoparque urbano lago de las garzas en Cali*. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. No.8, 93-105. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2311/231116390011.pdf>
- Espinoza, N., Gatica, J., Smyle, J. (1999). El pago de servicios ambientales y el Desarrollo Sostenible. En Gutiérrez (2002). *Valoración económica del servicio ambiental hídrico en las subcuencas Molino Norte y San Francisco y propuesta para su incorporación en la tarifa hídrica, Matagalpa, Nicaragua* (Tesis de maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica
- Essam, Y. M. (2009). *Measuring the benefits of river quality improvement using the contingent valuation method: the case of the Ping river, Chiang Mai, Thailand*. Journal of Environmental Assessment Policy and Management. Vol. 11(3), 349-367

Foro Vida Natural (2006, Septiembre 29). *Turismo Ecológico. ¿Qué es Ecoturismo?*. Revista Mundo Natural. Recuperado de <http://foros.biomanantial.com/que-es-ecoturismo-vt501.html>

García, A. E. (2010). *Valoración Económica del Río Axtla, en Axtla de Terrazas, S.L.P.* (Tesis de Maestría). División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

Gómez, S. F. y Guerrero, G. H. (2009, Noviembre). *Valoración Económica Ambiental del Río Lerma Como Bien de Consumo Público: Un Estudio de Caso en La Piedad; Michoacán*. Artículo presentado en el 14º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México de la Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C. Foro de Debate Estudiantil, León, Guanajuato.

González, G. P. (2009). *Valoración económica de los servicios ambientales percibidos en los municipios de Silao y Guanajuato*. (Tesis de maestría). División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

Gorfinkiel, D. (1999). *La valoración económica de los bienes ambientales: una aproximación desde la teoría y la práctica* (tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay). Recuperado de: <http://decon.edu.uy/publica/MAESTRIA/Tesis%20Gorfinkiel.pdf>

Greene, W.H. (2000). *Análisis Econométrico*. (3ª ed.). Madrid, España: Pearson Educación.

Gujarati D. N. (2004). *Econometría*. (4ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

- Gutiérrez, B. J. (2002). *Valoración económica del servicio ambiental hídrico en las subcuencas Molino Norte y San Francisco y propuesta para su incorporación en la tarifa hídrica, Matagalpa, Nicaragua*. (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- H. Ayuntamiento de Zacatlán. (2008). *Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011*. Recuperado de http://www.zacatlan.gob.mx/Plampaldes2008_2011.pdf
- Hanemann, W. M. (1991). *Willingness to pay and willingness to accept: how much can they differ?*. The American Economic Review. Vol. 81(3), 635-647.
- Hanemann, W. M. (1984). *Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses*. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 66(3), 332-341.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., Baptista L., P. (2006). *Metodología de la Investigación*, (4^a ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, T. V. ((2009). *Valoración económica de los servicios ambientales del mezquite (Prosopis spp) en el Municipio de la Paz, B.C.S., México* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.
- Higuera, R. G. (1996). *El proceso de producción y comercialización de la tuna en dos comunidades del estado de Puebla*. (Tesis de Maestría). Colegio de Postgraduados. Instituto de Socio Economía, Estadística e Informática, Puebla, Puebla

- Horowitz, J. K. y McConell, K. E. (2002). *A Review of WTA / WTP Studies*. Journal of Environmental Economics and Management. Vol. 44, 426-447.
doi:10.1006_jeem.2001.1215
- INAFED. (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Recuperado de http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia
- INEGI. (1994). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1994*. (1ª ed.). México: INEGI.
- INEGI. (2006). *II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER)*. (1ª ed.). México: INEGI.
- INEGI. (n.d.). *Carta de Climas, 1:1 000 000*. (1ª ed.). México: INEGI.
- IDC. (Inter-Departmental Committee on Environment Economic Valuation). (2003). *Environmental Economic Valuation, An introductory guide for policy-makers and practitioners*. Australia: The State of Queensland. Environmental Protection Agency
- Irigoyen, E. (2001). *Economía Ambiental*, (1ª ed.). México: UIA-Puebla.
- James, M. J. (2002). *Introducción a la Teoría del Consumidor: De la preferencia a la estimación*, (1ª ed.). Colombia: Universidad ICESI.

- Karimzadegan, H., Rahmatian, M., Farhud, D. D., Yunesian, M. (2008). *Economic Valuation of Air Pollution Health Impacts in the Tehran Area, Iran*. Iranian J. Publ. Health. Vol. 37(1), 20-30.
- Kriström, B. (1990). *A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies*. Land Economics. ProQuest Biology Journals. Vol. 66(2), 135-139.
- Lid del Ángel, P. A., Rebolledo, M. A., Villagómez, C. J., Zetina, L. R. (2009). *Valoración del servicio ambiental hidrológico en el sector doméstico de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México*. Revista de Investigación Científica. Estudios Sociales. Vol. 17(33), 225-257.
- Linares, Ll. P., Romero, L. C. (n.d.). *Economía y medio ambiente: herramientas de valoración ambiental*. Recuperado de –
<http://www.iit.upcomillas.es/pedrol/documents/becker08.pdf>
- López, S. M., Valdivia, A. R., Romo, L. J., Sandoval, V. M., Larqué, S. B. (2010). *Valoración económica de una mina de arena*. Revista Terra Latinoamericana. Vol. 28(3), 255-263
- Luzar, J. E., Cosse', K. J. (1998). *Willingness to Pay or Intention to Pay: The Attitude-Behavior Relationship in Contingent Valuation*. Journal of Socio-Economics. Vol. 27(3), 427-444
- Machín, H., y Casas, V. (2006). *Valoración económica de los recursos naturales*. Futuros. Revista trimestral caribeña de desarrollo sustentable. Vol. 4(13). Recuperado de
http://www.revistafuturos.info/futuros13/economia_ambiental.htm

- Mapascarreteras.com.mx. (2011, Enero 30). *Zacatlán - Puebla*. Recuperado de <http://www.mapascarreteras.com.mx/pue/zacatlan.html>
- Martínez, C. R. (1980). *Economía Planeta. Diccionario enciclopédico (condiciones económicas)*. España: Planeta.
- Martínez, E.F. (2007, Abril 6). *Piedras Encimadas, imaginación sin límite*. El Sol de Puebla. Recuperado de <http://www.oem.com.mx/elsoldepuebla/notas/n230685.htm>
- Mendieta, J. C. (2000). *Economía Ambiental*. Versión preliminar no publicada, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santa Fe de Bogotá. Colombia.
- Mendieta, J. C. (2005). *Apuntes de Microeconomía II: Teoría del Consumidor, Teoría del Productor, Teoría de Juegos y Competencia Imperfecta*. Versión preliminar no publicada, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santa Fe de Bogotá. Colombia.
- Mitchell, R. C. y Carson, R.T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. (3ª ed.). Washington, DC: Resources for the Future.
- Mogas, A. J. (2004). *Métodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales*. Ekonomiaz Revista Vasca de Economía. Vol. 3(57), 12-29
- Molinero, L. M. (2001). *La regresión logística (I)*. Recuperado de <http://www.seh-lilha.org/rlogis1.htm>

Molinero, L. M. (2001). *La regresión logística (II)*. Recuperado de <http://www.seh-lelha.org/rlogis2.htm>

Molinero, L. M. (2003). *¿Qué es el método de estimación de máxima verosimilitud y cómo se interpreta?* Recuperado de www.seh-lelha.org/stat1.htm

Moral, P. I. (2006). *Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística*. Recuperado de <http://www.seden.org/files/14-CAP%2014.pdf>

Nuestro México (2011, Febrero 1). *Estados, Municipio Localidades de todo México: Puebla – Zacatlán – Camotepec*. Recuperado de <http://www.nuestro-mexico.com/Puebla/Zacatlan/Camotepec/>

OEIDRUS (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable). (2008). *Productores logran generar ovinos de calidad y rentables que colocan en el mercado de forma exitosa*. Recuperado de <http://www.oeidrus-puebla.gob.mx/>

Parada, A. F. y Rodríguez, V. J. (2008). *Valoración económica del Parque Nacional El Guácharo, estado Monagas, Venezuela*. Revista Científica UDO Agrícola. Vol. 8(1), 88-97

Pearce, D. W. (1985). *Economía Ambiental*, (1ª ed. en español). México: FCE.

Portney, R. P. (1994). *The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care*. Journal of Economic Perspectives. Vol. 8(4), 3-17

Quentin, G. R., Adamowicz, W., Dupont, D., Nelson, H., Hill, J. R., Renzetti, S. (2004). *The economics of the environment and natural resources*. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.

Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. España: Ministerio de Hacienda. Instituto de Estudios Fiscales.

Rojas, S. R. (1993). *Guía para Realizar Investigaciones Sociales*. México, D.F.: Plaza y Valdés.

Romo, L. J. L. (2007). *Valuación económica de la migración de las mariposas monarca*. Publicación del Instituto Nacional de Ecología en asociación con la Universidad Autónoma Chapingo. Recuperado de <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/286/romo.html>

Romo, L. J. L. (2011). *Interpreting probability models: Logit, probit, and other generalized linear models*. (Notas propias). Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

Salas, R. (2005, Noviembre). *Microeconomía superior I: Tema 6*. Recuperado de <http://www.salasweb.info/cursos/microsupI/MicrosIt6.ppt#310,1>, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

Sandoval, R. F. (2010). *Valoración Económica del Agua Potable en la Delegación Iztapalapa, D.F.* (Tesis de Maestría Inédita). División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

Sanjurjo, R. E., Islas, C. I., (2007). *Valoración económica de la actividad recreativa en el río Colorado*. Revista Región y Sociedad. El Colegio de Sonora. 19(40), 147-172

S.D.R. (Secretaría de Desarrollo Rural). (n.d.). *Programa de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR)*. Recuperado de <http://www.sdr.gob.mx/Contenido/informacion%20municipal/ddr2/diagnosticos/dzacatlan.pdf>

Siikamäki, J., Layton, D. F. (2006). *Discrete choice survey experiments: A comparison using flexible methods*. Journal of Environmental Economics and Management, article in press. doi:10.1016/j.jeem.2006.04.003

Silva, D. (2009). *Bienes y servicios ambientales*. Recuperado de: [http://www.docstoc.com/docs/22028963/\(Microsoft-PowerPoint---Copia-de-4-BIENES-Y-SERVICIOS-AMBIENTALES](http://www.docstoc.com/docs/22028963/(Microsoft-PowerPoint---Copia-de-4-BIENES-Y-SERVICIOS-AMBIENTALES)

Spiegel, M. R. (2010). *Probabilidad y Estadística*. (3ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.

TIES. (The International Ecotourism Society) (2007). *What is Ecotourism?*. Recuperado de http://www.ecotourism.org/site/c.orLQKXPCLmF/b.4835303/k.BEB9/What_is_Ecotourism__The_International_Ecotourism_Society.htm

Tudela, M. W. (2010a). *Valoración económica y diseño de políticas para la gestión de áreas naturales protegidas*. (Tesis Doctoral). División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.

- Tudela, M. W. (2010b). *Valoración Económica del Medio Ambiente*. Curso taller realizado en la Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Económico Administrativas, Estado de México, México.
- Tudela, M. W., Martínez D.M., Valdivia, A. R., Portillo, V. M. (2009). *Modelos de elección discreta en la valoración económica de áreas naturales protegidas*. Escrito no publicado, División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México.
- Uclés, A. D. (2006). *El valor económico del medio ambiente*. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, 15(2), 66-71. Recuperado de: [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/7792/1/ECO_15\(2\)_09.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/7792/1/ECO_15(2)_09.pdf)
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (1993). *Manual de estilo para presentación de tesis de postgrado.*, San Nicolás de los Garza, N.L.: UANL, Dirección General de Estudios de Postgrado.
- Valdivia A. R., Cuevas, A. C., Sandoval, V.M., Romo, L. J. (2009). *Estimación econométrica de la disponibilidad a pagar por los consumidores de servicios recreativos turísticos*. Revista Terra Latinoamericana. Vol. 27(3), 227-235
- Varian, H. R. (1996). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. (4^a ed.). U.S.A. Norton and Company.
- Venkatachalam, L. (2004). *The contingent valuation method: a review*. Environmental Impact Assesment Review. Vol. 24, 89-124. doi: 10.1016/S0195-9255(03)00138-0

Wedgwood, A. y Sansom, K. (2003). *Willingness-to-pay surveys – A streamlined approach: Guidance notes for small town water services*. United Kingdom.: WEDC, Loughborough University.

Whitehead, J. C. (2006), *A Practitioner's Primer on Contingent Valuation*. En Alberini, A. Editor y Kahn, J.R. Editor (Edward Elgar Eds.), *Handbook On Contingent Valuation* (pp. 66-91). Recuperado de <http://www.appstate.edu/~whiteheadjc/ECO4660/PDF/Whitehead%20CH03.pdf>

Wikipedia. (2010). *Distribución de probabilidad*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_de_probabilidad

Anexo 1. Encuesta Final



No. de encuesta: _____

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla – Centro Interdisciplinario de Postgrados, Investigación y Consultoría.

ENCUESTA SOBRE VALORACIÓN CONTINGENTE.

Fecha: _____

Buenos días/tardes. Mi nombre es: _____. Quisiera hacerle una entrevista mediante una encuesta que la UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA está desarrollando y es parte de una tesis de doctorado llamada *“Valoración Económica de los Servicios Turístico-Ambientales”*. Esta investigación tiene como objetivo estimar los beneficios que disfrutarían los usuarios del Valle de Piedras Encimadas, con la finalidad de establecer ciertos mecanismos para la mejora o conservación del lugar en el Edo. De Pué., respetando la ecología, flora, fauna e imagen del valle. Integrando otros servicios como pueden ser mejoras en los accesos, estacionamiento vehicular, construcción de hoteles, área de cabañas y de campamento.

La información que nos proporcione es anónima y absolutamente confidencial, su nombre no aparecerá en ningún caso; los resultados de esta investigación servirán para hacer una propuesta que mejore el bienestar de los usuarios del Valle de Piedras Encimadas.

I.- Cuestiones Generales.

1.- ¿De dónde proviene usted?

Ciudad: _____

Estado: _____

2.- ¿Qué medio de transporte utilizó para llegar aquí?

a). Transporte Público _____

b). Transporte Privado _____

3.- ¿Ha visitado antes el Valle?

a). Si _____

b). No _____

Frecuencia de visita: _____

4.- ¿Qué actividades ha realizado o va a realizar dentro del Valle?

Andar en bicicleta	1
Comer en restaurantes	2
Visitar el área (caminar, pasear)	3
Recorrer en caballo el Valle	4
Subirse a las piedras	5
Acampar	6
Otro:	7

5.- ¿Cree que ha valido la pena su desplazamiento hasta aquí?

a. Mucho: _____

b. Mas o menos: _____

c. Nada: _____

II.- Preguntas de Percepción

6.- ¿Cuáles de los siguientes servicios ambientales considera usted que se está beneficiando por visitar el Valle?

Paisaje	1
Recreación no deportiva	2
Deporte	3
Educación y cultura	4
Menos ruido	5
Aire puro	6
Contemplación de flora y fauna	7
Otro:	8

7.- ¿Cuál es su nivel de conocimiento en cuanto a los beneficios ambientales que proporciona el Valle de Piedras Encimadas?

a).- Bajo _____

b).- Medio _____

c).- Alto _____

8.- ¿Cómo considera usted la situación actual del Valle?

a).- No deteriorado ____ b).- Deteriorado ____ c).- Muy deteriorado ____

9.- ¿Qué tan urgente considera usted la conservación del Valle de Piedras Encimadas?

a).- Poco urgente ____ b).- Urgente ____ c).- Muy urgente ____

III.- Descripción del escenario de valoración

El **Valle de Piedras Encimadas** proporciona una gran variedad de servicios recreativos y ambientales, que impactan directamente en el bienestar de los usuarios, sin embargo, en la actualidad, presenta algunos problemas como son: disminución de la cobertura vegetal, alta erosión hídrica y eólica, sitios para fogatas y deficiente espacio para el estacionamiento vehicular.

El municipio de Zacatlán en su Plan Municipal de Desarrollo favorece la preservación y desarrollo de lugares turísticos como el **Valle de Piedras Encimadas**; para esto, la actual Administración del Municipio tiene como objetivo “Consolidar la actividad turística como una industria que fortalezca la actividad económica, favorezca la identidad, y ofrezca empleos mejor remunerados.” Para tal efecto, se está promoviendo la inversión para impulsar la actividad turística, la calidad de los servicios turísticos y la satisfacción y seguridad del turista. El financiamiento para lograr este objetivo estará en función de las contribuciones de los usuarios del Valle. Estas contribuciones serían monetarias y los fondos serían utilizados exclusivamente para la administración sustentable del **Valle de Piedras Encimadas**.

10.- Tomando en cuenta lo anterior y teniendo en cuenta sus gastos, ingresos, gustos y preferencias, ¿estaría usted dispuesto a pagar\$____como tarifa de entrada, para la ejecución de este objetivo y garantizar así la conservación y desarrollo sustentable del Valle de Piedras Encimadas?

a).- Si hay DAP____ (pasar a la pregunta 12) b).- No hay DAP____ (pasar a la pregunta 11)

11.- ¿Por qué motivo no estaría dispuesto a pagar?

El Gobierno federal debe pagar, no es mi responsabilidad	1
No tengo suficientes recursos económicos	2
El municipio de Zacatlán es el que debe pagar	3
No confío en el uso adecuado de los fondos	4
No es necesario preservar áreas naturales	5
Otro:	6

12.- ¿Propondría alguna mejora?: _____; _____; _____
_____;

IV.- Características socioeconómicas.

13.- Género del entrevistado

a).- Hombre ____

b).- Mujer ____

14.- Número total de personas que viven en su hogar: _____

15.- Rango de edad

18-25 años	1
26-35 años	2
36-45 años	3
46-55 años	4
56 en adelante	5

16.- Nivel de educación

Primaria	1
Secundaria	2
Preparatoria	3
Licenciatura	4
Posgrado	5

17.- Ingreso Familiar Mensual

Menos de 4,000 pesos	1
Entre 4,001 y 6,000 pesos	2
Entre 6,001 y 8,000 pesos	3
Entre 8,001 y 10,000 pesos	4
Entre 10,001 y 12,000 pesos	5
Entre 12,001 y 14,000 pesos	6
Entre 14,001 y 16,000 pesos	7
Entre 16,001 y 18,000 pesos	8
Entre 18,001 y 20,000 pesos	9
Entre 20,001 y 25,000 pesos	10
Más de 25,000 pesos	11

¡Gracias por su colaboración!, La información es muy valiosa para el estudio.

Anexo 2. Salida modelo logit binomial

Resultados primera corrida

```
--> RESET
Initializing NLOGIT Version 4.0.1 (January 1, 2007).
--> READ;FILE="D:\VALCON1.xls"$
--> DSTAT;Rhs=EST,PROBSI,GEN,NUM,AGE,EDU,INC,ENPER$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=====
Variable      Mean      Std.Dev.    Minimum    Maximum    Cases Missing
=====
All observations in current sample
-----
EST      | 17.5000    8.55572    5.00000    30.0000    258      0
PROBSI   | .856589    .351173    .000000    1.00000    258      0
GEN      | .744186    .437166    .000000    1.00000    258      0
NUM      | 4.20155    1.69632    1.00000    12.0000    258      0
AGE      | 2.75194    1.12648    1.00000    5.00000    258      0
EDU      | 3.41085    1.13736    .000000    5.00000    258      0
INC      | 3.77519    2.89570    1.00000    11.0000    258      0
ENPER    | .170543    .376840    .000000    1.00000    258      0
--> LOGIT;Lhs=PROBSI;Rhs=ONE,EST,GEN,NUM,AGE,EDU,INC,ENPER;Margin$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates          |
| Model estimated: Aug 01, 2011 at 07:32:28AM. |
| Dependent variable                    PROBSI |
| Weighting variable                    None   |
| Number of observations                 258   |
| Iterations completed                   6     |
| Log likelihood function                -96.06616 |
| Number of parameters                   8     |
| Info. Criterion: AIC =                 .80671 |
| Finite Sample: AIC =                  .80896 |
| Info. Criterion: BIC =                 .91688 |
| Info. Criterion:HQIC =                 .85101 |
| Restricted log likelihood              -106.0657 |
| McFadden Pseudo R-squared             .0942764 |
| Chi squared                           19.99898 |
| Degrees of freedom                     7     |
| Prob[ChiSqd > value] =                 .5571895E-02 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =         10.83275 |
| P-value= .14608 with deg.fr. =         7     |
+-----+

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant| 4.11450510  1.13580004  3.623  .0003
EST      | -.05435407  .02349787  -2.313 .0207  17.5000000
GEN      | -.36821660  .45816225  -.804  .4216  .74418605
NUM      | -.16214926  .10111056  -1.604 .1088  4.20155039
AGE      | -.10954336  .16728892  -.655  .5126  2.75193798
EDU      | -.21644657  .18787679  -1.152 .2493  3.41085271
INC      | .27512795   .10654376  2.582 .0098  3.77519380
ENPER    | -.83086805  .44454091  -1.869 .0616  .17054264
```

```

+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -96.06616 -106.06565 -178.83197 |
| LR Statistic vs. MC 19.99898 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 7.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00557 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 96.06616 106.06565 178.83197 |
| Normalized Entropy .53719 .59310 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 165.53162 145.53264 .00000 |
| Bayes Info Criterion .89536 .97288 1.53696 |
| BIC(no model) - BIC .64160 .56408 .00000 |
| Pseudo R-squared .09428 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Pred. 86.04651 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 y=4 y=5 y=6 y>=7 |
| Outcome .1434 .8566 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .1434 .8566 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
+-----+

```

```

+-----+
| Partial derivatives of probabilities with |
| respect to the vector of characteristics. |
| They are computed at the means of the Xs. |
| Observations used are All Obs. |
+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|Elasticity|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Marginal effect for variable in probability
Constant| .41087364 .10900642 3.769 .0002
EST | -.00542779 .00224910 -2.413 .0158 -.10702927
-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
GEN | -.03435336 .03970377 -.865 .3869 -.02880663
NUM | -.01619219 .01004527 -1.612 .1070 -.07665791
AGE | -.01093898 .01669611 -.655 .5124 -.03392010
EDU | -.02161431 .01843806 -1.172 .2411 -.08307036
INC | .02747422 .00937595 2.930 .0034 .11687091
-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
ENPER | -.10251114 .06488671 -1.580 .1141 -.01969907

```

```

+-----+
| Marginal Effects for |
+-----+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+-----+
| ONE | .41087 |
| EST | -.00543 |
| GEN | -.03435 |
| NUM | -.01619 |
| AGE | -.01094 |
| EDU | -.02161 |
| INC | .02747 |
| ENPER | -.10251 |
+-----+-----+

```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit      model for variable PROBSI  |
+-----+
| Proportions P0= .143411   P1= .856589 |
| N =      258 N0=      37   N1=      221 |
| LogL=      -96.066 LogL0=    -106.066 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .07819 |
+-----+
|      Efron |  McFadden |  Ben./Lerman |
|      .08121 |   .09428 |   .77402 |
|      Cramer | Veall/Zim. |      Rsqrd_ML |
|      .08023 |   .15943 |   .07459 |
+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria      .80671      .91688 |
+-----+

+-----+
| Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is |
| 1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise. |
| Note, column or row total percentages may not sum to    |
| 100% because of rounding. Percentages are of full sample. |
+-----+
| Actual |      Predicted Value      |      Total Actual      |
| Value  |      0      1      |      |
+-----+-----+-----+
| 0      |      1 ( .4%) |      36 ( 14.0%) |      37 ( 14.3%) |
| 1      |      0 ( .0%) |      221 ( 85.7%) |      221 ( 85.7%) |
+-----+-----+-----+
| Total  |      1 ( .4%) |      257 ( 99.6%) |      258 (100.0%) |
+-----+-----+-----+

=====
Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
=====
Prediction Success
=====
Sensitivity = actual 1s correctly predicted      100.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted      2.703%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s      85.992%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s      100.000%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted      86.047%
=====
Prediction Failure
=====
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s      97.297%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s      .000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s      14.008%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s      .000%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted      13.953%
=====

```

Resultados segunda corrida con variables significativas

```
--> RESET
Initializing NLOGIT Version 4.0.1 (January 1, 2007).
--> READ;FILE="D:\VALCON1.xls"$
--> DSTAT;Rhs=EST,PROBSI,NUM,EDU,INC,ENPER$
Descriptive Statistics
All results based on nonmissing observations.
=====
Variable      Mean      Std.Dev.    Minimum    Maximum    Cases Missing
=====
-----
All observations in current sample
-----
EST      | 17.5000      8.55572      5.00000      30.0000      258      0
PROBSI   | .856589      .351173      .000000      1.00000      258      0
NUM      | 4.20155      1.69632      1.00000      12.0000      258      0
EDU      | 3.41085      1.13736      .000000      5.00000      258      0
INC      | 3.77519      2.89570      1.00000      11.0000      258      0
ENPER    | .170543      .376840      .000000      1.00000      258      0
--> LOGIT;Lhs=PROBSI;Rhs=ONE,EST,NUM,EDU,INC,ENPER;Margin$
Normal exit from iterations. Exit status=0.
```

```
+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates |
| Model estimated: Aug 02, 2011 at 06:07:50AM. |
| Dependent variable          PROBSI |
| Weighting variable          None |
| Number of observations      258 |
| Iterations completed        6 |
| Log likelihood function     -96.66612 |
| Number of parameters        6 |
| Info. Criterion: AIC =      .79586 |
| Finite Sample: AIC =      .79716 |
| Info. Criterion: BIC =      .87849 |
| Info. Criterion:HQIC =      .82909 |
| Restricted log likelihood    -106.0657 |
| McFadden Pseudo R-squared   .0886200 |
| Chi squared                 18.79907 |
| Degrees of freedom          5 |
| Prob[ChiSqd > value] =      .2094977E-02 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 10.71070 |
| P-value= .15175 with deg.fr. = 7 |
+-----+
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant| 3.45326514  .92461305      3.735  .0002
EST      | -.05276199  .02320412     -2.274  .0230  17.5000000
NUM      | -.17231538  .09980575     -1.727  .0843  4.20155039
EDU      | -.16319878  .17964233     -.908   .3636  3.41085271
INC      | .25021874   .10207889      2.451  .0142  3.77519380
ENPER    | -.85449559  .44108883     -1.937  .0527  .17054264
```

```

+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L) -96.66612 -106.06565 -178.83197 |
| LR Statistic vs. MC 18.79907 .00000 .00000 |
| Degrees of Freedom 5.00000 .00000 .00000 |
| Prob. Value for LR .00209 .00000 .00000 |
| Entropy for probs. 96.66612 106.06565 178.83197 |
| Normalized Entropy .54054 .59310 1.00000 |
| Entropy Ratio Stat. 164.33171 145.53264 .00000 |
| Bayes Info Criterion .85697 .92983 1.49391 |
| BIC(no model) - BIC .63694 .56408 .00000 |
| Pseudo R-squared .08862 .00000 .00000 |
| Pct. Correct Pred. 85.65891 .00000 50.00000 |
| Means: y=0 y=1 y=2 y=3 y=4 y=5 y=6 y>=7 |
| Outcome .1434 .8566 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Pred.Pr .1434 .8566 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 .0000 |
| Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j). |
| Normalized entropy is computed against M0. |
| Entropy ratio statistic is computed against M0. |
| BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom. |
| If the model has only constants or if it has no constants, |
| the statistics reported here are not useable. |
+-----+

+-----+
| Partial derivatives of probabilities with |
| respect to the vector of characteristics. |
| They are computed at the means of the Xs. |
| Observations used are All Obs. |
+-----+

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|Elasticity|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Marginal effect for variable in probability
Constant| .34942153 .09012142 3.877 .0001
EST | -.00533877 .00225234 -2.370 .0178 -.10547772
NUM | -.01743588 .01001990 -1.740 .0818 -.08270564
EDU | -.01651341 .01797446 -.919 .3582 -.06358891
INC | .02531859 .00920093 2.752 .0059 .10790973
-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
ENPER | -.10730724 .06551224 -1.638 .1014 -.02066064

+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+
| ONE | .34942 |
| EST | -.00534 |
| NUM | -.01744 |
| EDU | -.01651 |
| INC | .02532 |
| ENPER | -.10731 |
+-----+

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable PROBSI |
+-----+
| Proportions P0= .143411 P1= .856589 |
| N = 258 N0= 37 N1= 221 |

```

```

| LogL=      -96.666 LogL0=    -106.066 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .07346 |
+-----+
|      Efron | McFadden | Ben./Lerman |
|      .07931 |   .08862 |    .77313   |
|      Cramer | Veall/Zim. |    Rsqrd ML |
|      .07659 |   .15052 |    .07027   |
+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria          .79586      .87849 |
+-----+
+-----+
| Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is |
| 1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise. |
| Note, column or row total percentages may not sum to    |
| 100% because of rounding. Percentages are of full sample. |
+-----+-----+-----+-----+
| Actual|          Predicted Value          |
| Value |          0              1          | Total Actual |
+-----+-----+-----+-----+
|  0    |          0 ( .0%) |          37 ( 14.3%) |          37 ( 14.3%) |
|  1    |          0 ( .0%) |          221 ( 85.7%) |          221 ( 85.7%) |
+-----+-----+-----+-----+
| Total |          0 ( .0%) |          258 (100.0%) |          258 (100.0%) |
+-----+-----+-----+-----+

=====
Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000
=====
Prediction Success
=====
Sensitivity = actual 1s correctly predicted          100.000%
Specificity = actual 0s correctly predicted           .000%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s    85.659%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s     .000%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted    85.659%
=====
Prediction Failure
=====
False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s          100.000%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s           .000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s        14.341%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s         .000%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted    14.341%
=====

```

Anexo 3. Estimación de la DAP

Cálculo de la DAP en la primera corrida

```
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CALC;COEF7=B(7)$
--> CALC;COEF8=B(8)$
--> CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*GEN+COEF4*NUM+COEF5*AGE+COEF6*EDU+COEF7*INC+COEF8*...
--> CREATE;BETA=B(2)$
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases Missing
All observations in current sample					
DAP	55.4962	15.9033	14.9376	102.469	258 0

Cálculo de la DAP segunda corrida con variables significativas

```
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*NUM+COEF4*EDU+COEF5*INC+COEF6*ENPER$
--> CREATE;BETA=B(2)$
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases Missing
All observations in current sample					
DAP	56.3194	15.6971	16.9738	98.7121	258 0

Anexo 4. Base de datos utilizada con el software NLOGIT

EST	PROB(Si)	GEN	NUM	AGE	EDU	INC	ENPER
5	1	1	4	2	3	2	0
5	1	1	5	4	5	1	0
5	1	0	3	2	4	1	0
5	1	0	3	2	4	4	0
5	1	1	4	5	5	11	0
5	1	1	8	1	3	1	0
5	1	1	3	2	4	6	1
5	1	1	4	3	2	5	0
5	1	1	1	2	5	9	0
5	1	0	3	2	5	4	1
5	1	1	5	3	1	1	1
5	1	1	4	2	2	2	0
5	1	1	6	3	4	3	0
5	1	1	5	1	2	1	0
5	1	1	4	5	5	11	0
5	1	1	5	4	2	2	0
5	1	0	2	2	4	3	1
5	1	1	4	4	4	4	0
5	1	0	2	2	3	3	0
5	1	1	3	2	4	1	0
5	1	1	3	1	4	1	1
5	0	0	4	3	5	2	1
5	1	0	2	1	3	1	0
5	0	1	5	3	3	1	0
5	1	1	2	1	2	2	0
5	1	1	4	3	5	7	0
5	1	0	1	2	5	4	0
5	1	1	4	2	2	1	0
5	1	1	4	2	2	3	0
5	0	1	4	5	4	7	0
5	1	1	4	2	3	11	0
5	1	1	4	2	5	5	0
5	1	1	4	1	4	4	0
5	1	1	4	5	2	1	0
5	1	0	4	3	3	2	0
5	1	1	8	3	3	3	1
5	1	0	3	2	5	1	0
5	1	1	9	3	4	2	1
5	1	1	4	4	2	5	0
5	1	0	2	2	3	7	0
5	1	1	3	3	4	9	0
5	1	0	3	2	4	1	0
5	1	1	4	3	4	11	0
10	1	0	4	2	4	6	0
10	1	0	4	5	4	2	0

Continuación	...						
10	1	1	6	4	3	2	0
10	1	1	4	2	3	2	0
10	1	1	4	3	4	3	0
10	1	1	5	4	2	3	0
10	1	1	4	5	3	4	1
10	1	1	5	4	4	4	1
10	1	1	3	3	5	11	1
10	1	1	4	4	1	5	0
10	1	1	2	4	5	11	0
10	1	1	10	3	2	2	0
10	1	1	5	2	3	2	0
10	1	1	5	4	4	1	0
10	1	0	5	4	4	5	0
10	1	1	4	5	4	5	1
10	1	1	3	2	5	3	0
10	1	1	4	2	3	4	0
10	1	0	3	3	1	1	0
10	1	0	2	4	1	2	0
10	1	1	4	3	4	2	0
10	1	1	5	4	2	3	0
10	1	1	3	3	4	3	0
10	1	0	5	3	4	2	0
10	1	1	8	3	2	2	0
10	1	1	5	1	4	3	0
10	1	0	6	3	2	1	0
10	1	1	4	1	4	4	1
10	1	1	4	3	4	4	0
10	0	1	6	1	4	2	0
10	1	1	5	4	2	1	0
10	0	1	4	3	4	5	0
10	1	1	4	4	4	9	0
10	1	1	4	3	3	8	0
10	1	1	4	2	3	2	0
10	1	1	3	2	3	1	0
10	0	1	4	3	2	1	0
10	1	0	3	4	4	11	0
10	1	0	4	3	4	7	0
10	1	1	5	2	3	3	0
10	1	1	4	3	4	4	0
10	1	0	3	2	4	1	1
10	0	1	4	4	4	2	0
15	1	0	6	1	4	1	0
15	1	1	4	3	4	2	1
15	1	1	4	3	5	5	0
15	1	1	4	1	4	3	0
15	1	1	4	3	4	7	0
15	1	1	5	3	2	1	0

Continuación	...						
15	1	1	2	4	4	9	0
15	1	1	5	3	4	5	0
15	1	1	3	3	5	4	0
15	0	0	5	1	4	3	1
15	1	0	3	3	3	2	0
15	1	1	4	3	1	3	0
15	1	1	4	3	4	11	1
15	1	1	5	4	4	3	0
15	1	0	4	2	4	4	0
15	1	1	6	1	4	3	0
15	1	1	6	2	4	4	0
15	1	0	2	3	4	2	0
15	1	1	6	1	3	2	0
15	1	1	3	3	3	2	0
15	1	1	8	1	2	1	0
15	0	1	3	2	4	2	1
15	1	1	5	2	3	2	0
15	1	0	5	3	3	4	1
15	0	0	4	3	4	3	0
15	1	1	1	2	4	4	0
15	1	1	3	1	4	1	1
15	1	1	3	3	2	1	1
15	1	1	5	4	2	2	1
15	1	0	5	2	5	3	1
15	1	1	6	3	1	1	0
15	1	1	4	4	2	4	0
15	0	1	6	2	4	7	1
15	1	1	5	2	4	6	0
15	1	1	9	5	1	1	1
15	1	1	6	1	5	11	1
15	1	1	4	3	3	5	0
15	1	1	4	1	3	1	0
15	1	1	4	3	4	1	0
15	1	1	3	3	4	10	0
15	1	1	5	4	4	6	0
15	1	1	2	5	4	4	0
15	0	1	4	4	4	3	0
20	1	1	5	4	2	1	1
20	0	1	4	2	4	1	0
20	0	1	5	3	4	11	0
20	0	1	2	4	5	5	1
20	1	1	8	2	1	7	0
20	1	1	12	3	5	5	0
20	1	0	2	5	1	1	0
20	1	1	3	3	5	9	1
20	0	1	5	2	3	2	0
20	1	1	5	1	2	2	0

Continuación	...						
20	1	1	2	3	5	6	0
20	0	1	8	4	1	1	1
20	1	1	3	2	4	10	0
20	1	1	5	1	4	1	0
20	1	1	3	4	2	1	0
20	0	0	6	2	1	1	0
20	1	0	3	3	4	1	0
20	1	0	3	4	3	2	0
20	0	1	3	4	4	1	0
20	1	1	3	3	3	3	0
20	0	1	3	1	3	2	1
20	1	0	5	2	4	2	0
20	1	1	5	2	2	1	0
20	1	1	4	2	4	4	1
20	1	1	5	2	0	2	0
20	1	1	4	4	4	2	0
20	1	1	6	1	4	4	0
20	1	1	3	4	4	3	0
20	1	1	4	2	4	3	0
20	1	0	3	1	2	2	1
20	0	1	5	2	3	4	1
20	1	1	3	3	2	4	1
20	0	1	5	3	1	1	0
20	1	1	7	2	2	2	0
20	1	1	5	3	3	6	0
20	1	1	2	2	4	8	0
20	1	0	7	1	1	1	0
20	1	1	4	1	3	1	0
20	0	1	6	3	5	2	1
20	1	1	5	4	4	7	0
20	1	1	5	4	5	11	1
20	1	1	4	3	3	2	0
20	1	1	4	2	4	11	0
25	1	0	4	2	4	4	0
25	1	1	2	4	4	10	0
25	1	1	7	4	5	10	1
25	1	1	3	2	4	1	0
25	1	1	5	4	4	3	0
25	1	1	4	2	4	1	0
25	0	0	1	2	4	2	0
25	1	1	4	4	2	1	0
25	0	1	5	2	1	1	0
25	1	1	4	2	4	2	0
25	1	0	3	1	4	2	0
25	1	0	3	3	4	5	0
25	1	1	4	2	5	3	0
25	1	1	4	4	5	11	0

Continuación	...						
25	1	0	2	1	5	5	0
25	0	1	9	3	3	4	1
25	1	1	4	5	1	3	0
25	1	1	2	2	4	4	0
25	1	1	2	2	4	2	0
25	1	1	2	4	4	4	0
25	1	1	5	2	4	11	0
25	1	1	8	2	4	3	0
25	1	1	4	2	3	1	1
25	1	1	4	3	4	3	0
25	1	0	2	2	4	4	0
25	1	0	6	1	4	1	0
25	1	0	5	3	3	3	0
25	1	1	4	3	3	3	0
25	1	1	4	4	2	2	0
25	0	1	5	2	3	1	0
25	1	1	4	2	4	2	0
25	0	1	3	2	1	1	0
25	1	1	4	4	4	3	0
25	1	1	3	5	1	1	0
25	1	0	7	2	4	8	0
25	0	1	6	2	5	3	0
25	1	1	5	2	2	2	0
25	1	0	3	3	3	1	0
25	1	1	2	4	4	11	0
25	1	0	2	3	4	2	0
25	1	1	2	1	4	6	0
25	1	1	3	2	4	4	0
25	1	1	4	4	5	4	0
30	1	0	1	3	5	6	0
30	1	1	4	2	3	4	0
30	1	0	3	2	4	2	1
30	1	1	4	2	3	2	0
30	1	1	2	5	3	4	0
30	1	0	4	3	5	5	0
30	1	1	3	2	4	10	0
30	1	1	5	4	3	4	1
30	1	1	10	2	4	4	0
30	0	1	5	5	2	2	0
30	1	1	6	1	4	4	0
30	1	1	2	5	4	7	0
30	1	1	3	2	4	3	0
30	1	1	3	2	3	3	0
30	0	1	5	4	5	7	0
30	1	1	3	4	5	11	0
30	1	0	1	4	4	6	0
30	1	1	6	3	4	3	0

Continuación	...						
30	1	0	4	2	4	3	0
30	0	0	5	2	3	2	0
30	1	0	5	4	2	2	0
30	1	1	5	5	1	2	0
30	1	1	1	2	1	1	0
30	1	1	2	2	4	4	0
30	1	0	4	1	4	11	0
30	1	0	5	2	2	1	0
30	1	0	5	3	3	5	0
30	1	0	3	2	4	11	0
30	1	1	4	4	4	3	0
30	0	1	4	3	2	2	0
30	1	1	5	5	2	2	1
30	0	0	5	4	4	2	0
30	1	0	2	2	4	5	0
30	0	1	8	4	1	1	0
30	0	1	4	1	4	2	0
30	1	0	4	4	4	4	0
30	1	0	9	3	4	3	0
30	1	1	4	1	4	7	1
30	1	0	4	2	3	6	0
30	1	1	3	3	3	3	0
30	1	0	4	1	3	1	0
30	0	0	6	4	4	1	0
30	1	1	3	4	4	5	0