



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CERRO
DEL TEZCUTZINGO, TEXCOCO,
ESTADO DE MÉXICO.

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

PRESENTA:

SARA EDITH TECPAN SEDANO



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES

Chapingo, Estado de México, Diciembre 2010.



**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CERRO DEL TEZCUTZINGO, TEXCOCO,
ESTADO DE MÉXICO.**

Tesis realizada por la **M. EN C. SARA EDITH TECPAN SEDANO**, bajo la
dirección del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como
requisito parcial para obtener el grado de:

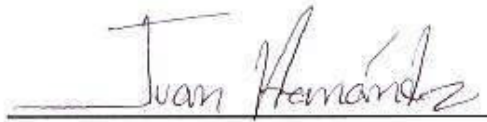
DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA



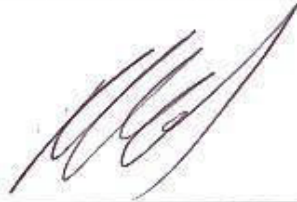
DIRECTOR: DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



ASESOR: DR. MARCOS PORTILLO VAZQUEZ



ASESOR: DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTÍZ



LECTOR EXTERNO: DR. MIGUEL ÁNGUEL MARTÍNEZ DAMIAN

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, porque gracias a esta institución pude culminar los estudios de posgrado correspondientes al Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para la realización de mis estudios.

A la directora del Centro Cultural Regional de Texcoco, Cecilia Patiño, al C. Saul Espiritusanto y a todo el personal por el gran apoyo brindado para la obtención de información.

A la Academia municipal de historia de Tezcoco, y a todos los compañeros que la integran, por compartir conmigo sus conocimientos y hacerme ver de una manera diferente a Texcoco y su historia.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá, por sus múltiples sugerencias, apoyo y amistad y formación académica.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez y al Dr. Juan Hernández Ortiz por su apoyo, el tiempo brindado y los valiosos aportes a esta tesis.

A mis compañeras Teresita, Sacramento, Isa, Sergio, Tere, Durón, Lucila, Coni, e Isa por compartir esta aventura.

A Rubén Monroy Hernández y a Fermín Sandoval Romero por su gran apoyo y sugerencias para la realización de esta tesis.

A mi madre Dta. Maria Edith Sedano Lomeli por estar siempre a mi lado y apoyo incondicional. A mi hermano M. en C. Esteban Tecpan Sedano por ayudarme a estudiar y a hacer las tareas. Y a Uriel Ricardo Tecpan Sedano por el tiempo cedido a esta tesis.

Al Lic. Gerardo Escobar. Al C. Juan José García y a la secretaria Amalia Alvarado por su consejo y apoyo.

DEDICATORIA

A mi madre: Mami te dedico este trabajo y mi vida entera, gracias por demostrarme que todo se puede lograr.

A mi hermano: "Al infinito y mas allá".

A mi hijo: "Te amo". "Sabes una cosa, hay algo que te quiero contar, doy gracias al cielo por haberte conocido, por haberte conocido, doy gracias al cielo y le cuento a las estrellas lo bonito que sentí, lo bonito que sentí cuando te conocí"...

A toda la gente que ha compartido conmigo mis logros, triunfos y fracasos y que me han ayudado a crecer y ser la profesionista que ahora soy.

DATOS BIOGRÁFICOS

Sara Edith Tecpan Sedano nació en el Distrito Federal el 14 de septiembre de 1978, curso estudios de primaria y secundaria en el Estado de México, en el municipio de Texcoco, de 1994-1996; cursó estudios en la Preparatoria Basilio Cantabrana en el Municipio de Chiconcuac, Estado de México. De 1999 a 2002 cursó estudios en la Escuela Superior de Turismo, del Instituto Politécnico Nacional. En 2004 ingresó a la Maestría en Ciencias en Economía en Desarrollo Rural, en la División de Ciencias Económico Administrativas, de la Universidad Autónoma Chapingo. En 2007 ingresó al Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, en la División de Ciencias Económico Administrativas, de la Universidad Autónoma Chapingo.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CERRO DEL TEZCUTZINGO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

ECONOMIC VALUATION OF THE HILL OF THE TEZCUTZINGO, TEXCOCO, STATE OF MÉXICO

Sara Edith Tecpan Sedano¹. Ramón Valdivia
Alcalá².

RESUMEN

En la presente investigación se abordó la problemática que presenta el cerro del Tezcutzingo, conocida coloquialmente como "Los Baños de Netzahualcōyotl", ya que al comportarse como un bien público (no exclusión y no rivalidad en el consumo), y siendo recursos de libre acceso carecen de un mercado y en consecuencia, también carecen de un precio de disfrute, que refleje su valor.

Por lo que se le asigna al Estado la responsabilidad de conservarlo y administrarlo, pero éste no tiene los recursos necesarios para darle un adecuado mantenimiento así que al no darle el mantenimiento constante y adecuado se ha deteriorado y en caso extremo se puede llegar a la pérdida de este recurso natural y arqueológico.

Dicho lugar constituye un activo cultural que la sociedad desea conservar ya que proporciona utilidad tanto a los habitantes del medio rural donde está inmerso, como a los habitantes del medio urbano que visitan la zona, sin embargo, en la actualidad presenta problemas como la disminución de cobertura vegetal, contaminación por residuos de visitantes, alta tasa de erosión, mal estado de edificios y jardines, deforestación y extracción de recursos forestales.

Dentro de este contexto se propone como Objetivo General, Valorar económicamente la riqueza natural y arqueológica de la zona conocida como "Los baños de Netzahualcōyotl", para la gente que conoce y/o visita.

Se utilizó el método de valoración contingente, para lo cual se realizaron 120 encuestas a visitantes y personas que viven cerca de dicho lugar. Con la información obtenida resultó una Disposición a Pagar (DAP) de 41.89 pesos. Las variables que más explicaron el modelo fueron precio, PAM (percepción ambiental), ingreso y sexo.

Palabras clave: Disponibilidad a pagar (DAP), conservación, cerro del Tezcutzingo, valoración económica.

ABSTRACT

The current investigation covers the problems of the hill of Tezcutzingo, commonly known as "the Netzahualcōyotl baths", which by behaving as a public good (non-exclusive and no consumption competitor), and by having common resources of free access, lacks a market for trade and therefore also lacks a market price that would show its true value.

This is why the State is held responsible for maintenance and administration, but it lacks the necessary funds for proper maintenance, so by not providing the constant and needed care, it has deteriorated and in an extreme point this might lead to the loss of the natural and archeological resources.

This site is an environmental asset which the society wishes to preserve as it is as useful for the inhabitants of the rural environment as well as for the inhabitants of the urban environment that visit the area. However, problems such as grass expansion, pollution by discards by visitors, high erosion rate, bad condition of the buildings and gardens, deforestation and extraction of forest resources.

Within this context, it is proposed as general objective, to economically assess the natural and archeological riches of the zone known as "the Netzahualcōyotl baths" for the people that know and visit this site and for the people who live nearby. And as specific objectives, to determine the willingness to pay of the visitors and of those who live near the archeological and natural site "the Netzahualcōyotl baths" and finally, to identify the most important social-economic variables which impact on the people's willingness to pay DAP.

The method of contingent valuation was used, by which 120 polls were made to visitors and people who live near the area and to reach the objectives by using the information so obtained it results in a DAP of 41.89 pesos. The variables that most support the model were Price, PAM (environmental perception), income and gender, with a reliable rate of 70.83%.

Key words: willingness to pay (DAP), maintenance, cerro del Tezcutzingo, model

¹ Tesista

² Director

Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	1
. <i>Introducción</i>	<i>1</i>
.2 <i>Planteamiento del problema</i>	<i>2</i>
.3 <i>Objetivos</i>	<i>4</i>
.3.1 <i>Objetivo General</i>	<i>4</i>
.3.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>4</i>
.4 <i>Hipótesis</i>	<i>4</i>
II. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
.1 <i>Texcoco</i>	<i>5</i>
.2 <i>San Nicolás Tlaminca</i>	<i>8</i>
.2.1 <i>Cerro del Tezcutzingo.....</i>	<i>9</i>
III. REVISION DE LITERATURA.....	11
.1 <i>Trabajos relevantes de carácter nacional e internacional.</i>	<i>11</i>
IV. MARCO TEORICO	33
.1. <i>¿Qué es la valoración.....</i>	<i>33</i>
.1.1. <i>Valor económico total.....</i>	<i>34</i>
.1.2. <i>Valor de mercado, valor de trabajo y valor de uso</i>	<i>35</i>
.1.3. <i>Preservación y conservación</i>	<i>36</i>
.2. <i>Conceptos Ecológicos de valor.</i>	<i>37</i>
.2.1. <i>La valoración económica del medio ambiente</i>	<i>39</i>
.3. <i>Bienes y Servicios Ambientales</i>	<i>42</i>
.4 <i>¿Por qué es necesaria la valoración?.....</i>	<i>46</i>
.4.1 <i>Métodos de valoración económica</i>	<i>47</i>
.5 <i>Los recursos naturales y el medio ambiente</i>	<i>48</i>
.6. <i>Método de Valoración Contingente</i>	<i>52</i>
.7 <i>Estructura metodológica en la aplicación del método de valoración contingente</i>	<i>59</i>
V. METODOLOGIA	67
.1 <i>DISEÑO DEL CUESTIONARIO</i>	<i>67</i>
. 2 <i>MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA</i>	<i>68</i>
.2.1 <i>Especificación econométrica del modelo <i>logit binomial</i></i>	<i>69</i>
.2.2 <i>Pasos para la modelación en el programa NLogit.....</i>	<i>70</i>
VI. RESULTADOS	74
.1. <i>Estadísticas descriptivas.</i>	<i>75</i>
.2. <i>Modelo estimado.....</i>	<i>86</i>
.2.1. <i>Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP).....</i>	<i>91</i>
VII. Conclusiones y Recomendaciones.	93
.1 <i>Conclusiones</i>	<i>93</i>
.2 <i>Recomendaciones.</i>	<i>96</i>
VII. BIBLIOGRAFÍA	97

Índice de Cuadros

1. Coordenadas geográficas	6
2. Valor económico total.	34
3. Características económicas de la energía.	38
4. Definiciones Clave de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio.....	44
5. Componentes del Bienestar Humano.....	45
6. Técnicas de Valuación de los Recursos Naturales	48
7. Años de conocer “Los Baños de Netzahualcóyotl”.	76
8. Distribución de la disposición a pagar, en porcentajes y en cantidad de personas entrevistadas.	79
9. Variables utilizadas en los modelos	86
10. Estadísticas básicas de las variables del modelo	87
11. Resultados de los indicadores y pruebas estadísticas del modelo	87
12. Prueba de Chi cuadrada para las variables del modelo	89
13. Estadísticas para el modelo de Elección Discreta.....	89
14. Derivadas parciales de probabilidades con respecto al vector de características.....	90
15. Análisis del modelo binario	91
16. Obtención de la DAP.....	92

Índice de figuras

1. Estructura del uso del suelo.....	7
2. Ruta para llegar a “Los baños de Netzahualcóyotl”.....	8
3. Los baños de Netzahualcóyotl. Óleo de José María Velasco	10
4. Conservación.....	37
5. Conocen el lugar.	75
6. Tiempo de conocer el lugar.	76
7. Deterioro del lugar.	76
8. Hacer algo por la conservación.	77
9. Actividades.....	78
10. Servicios.....	78
11. DAP	79
12. Tiempo.....	80
13. Gasto invertido para llegar al lugar de estudio.....	81
14. Transporte utilizado.	81
15. Sexo de los entrevistados.....	82
16. Edades de los entrevistados en rango y porcentaje.	82
17. Escolaridad de los entrevistados	84
18. Ocupación.	84
19. Ingreso de los entrevistados en porcentaje	85

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1. Introducción

La presente investigación aborda la valoración económica del cerro del Tezcutzingo lugar mejor conocido como “Los baños de Netzahualcóyotl”, que se localiza en San Nicolás Tlaminca, en Texcoco Estado de México, que fue decretada zona de monumentos históricos el 2 de octubre 2002 por el Gobierno de México³.

Las áreas naturales, en la actualidad se encuentran constantemente presionadas por diferentes actividades de tipo agropecuario, expansión urbana y extracción de recursos. Sin embargo, son activos ambientales que la sociedad desea conservar ya que proporcionan utilidad tanto a los habitantes del medio rural donde están inmersos como a los habitantes de medio urbano que los visitan,

En dicho lugar existe una zona arqueológica que de acuerdo a investigaciones del INAH, fue el jardín botánico del tlatoani Netzahualcóyotl, en el cual aun se encuentran algunas plantas endémicas, especies que están en peligro de extinción, así mismo como antes se mencionó se encuentran vestigios de lo que fue un acueducto o mejor dicho el sistema de riego de dicho jardín e incluso era el que proveía de agua a las localidades aledañas usando algunas estructuras que datan alrededor de 1431 a 1521 d.c.. ⁴

Sin embargo, como esta área se comporta como bien público, presenta el problema de la disminución de cobertura vegetal, contaminación por residuos que dejan los visitantes, alta tasa de erosión, mal estado de edificios, jardines, deforestación y extracción de recursos forestales.

³ Diario oficial de la federación, lunes 12 de marzo de 2001.

⁴ De Alva Ixtlixóchitl, Fernando. Historia de la nación chichimeca. Primera edición cibernética, agosto del 2007.

El método comúnmente utilizado en los estudios para valorar bienes y servicios ambientales es el método de valoración contingente (MVC). Sin embargo, su uso ha estado sujeto a críticas respecto a su capacidad de entregar estipulaciones viables y exhaustivas de la disponibilidad a pagar (Diamond y Hausman, 1994).

1.2 Planteamiento del problema

La zona arqueológica y natural conocida como “Los baños de Netzahualcóyotl” se comporta como bien público (no exclusión y no rivalidad en el consumo), y recursos comunes de libre acceso por lo que carecen de un mercado donde intercambiarse y en consecuencia, también carecen de un precio de mercado, que refleje su verdadero valor.

La ausencia de precios y la poca costumbre de considerar a los espacios naturales como activos económicos que proveen bienes y servicios a las personas ha complicado la asignación eficiente de tales recursos (Field, 1997).

Por lo que se le asigna al Estado la responsabilidad de conservarlo y administrarlo, pero éste no tiene los recursos necesario para darle un adecuado mantenimiento así que al no darle el mantenimiento constante y adecuado se ha deteriorado y en caso extremo se puede llegar a la pérdida del recurso natural y arqueológico.

Dicho lugar constituye un activo ambiental que la sociedad desea conservar ya que proporciona utilidad tanto a los habitantes del medio rural donde esta inmerso como a los habitantes del medio urbano que visitan la zona, sin embargo en la actualidad presenta problemas como la disminución de cobertura vegetal, contaminación por residuos de visitantes, alta tasa de erosión, mal estado de edificios y jardines, deforestación y extracción de recursos forestales.

En este contexto, es necesario conocer la valoración que la sociedad hace del mismo, de tal manera que sea posible, asignar un precio eficiente por el disfrute de área y obtener los recursos requeridos para contribuir a la conservación, con lo anterior se pretende dar un valor económico como solución al problema

planteado y de esta manera conservar este patrimonio arqueológico, natural y social.

Para ello se tiene que responder a los siguientes cuestionamientos: ¿Cuál es la valoración económica del lugar conocido como “Los baños de Netzahualcóyotl”? ¿Qué importancia tiene para los visitantes y la gente que vive cerca de “los baños de Netzahualcóyotl” la preservación de dicho lugar? ¿Cuánto están dispuestos a pagar los visitantes por preservar la zona arqueológica y natural de “Los baños de Netzahualcóyotl”?.

Al cuidar dicha zona se preservaría cultura e historia y a su vez se protegería la identidad mexiquense, así mismo se preservaría y evitaría la desaparición de los ecosistemas de la zona natural la cual está sufriendo una fuerte deforestación como también se podría emplear mano de obra del lugar y promover un ingreso alternativo que mejoraría la economía de los texcocanos.

La zona conocida como “Los baños de Netzahualcóyotl” al ser un patrimonio arqueológico, natural y social, conserva un valor histórico y cultural, que a través de su deterioro se ha venido perdiendo, en la actualidad cobra mucha importancia debido a que se retoma el sentido de conservación y recuperación de los patrimonios arqueológicos, tal y como lo menciona el Gobierno del Estado de México al declararlo monumento histórico en el 2002.

Al darle un valor económico a la zona arqueológica, se pretende crear un sentido de conservación y recuperación del lugar, debido a que los recursos obtenidos se utilizarían para ese fin.

Con el presente trabajo se obtuvo la disposición a pagar por cada uno de los visitantes considerando diversos aspectos como; conservación, restauración y servicios, entre otros.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Valorar económicamente la riqueza natural y arqueológica de la zona conocida como “Los baños de Netzahualcóyotl”, para la gente que conoce y/o visita dicha zona y a las personas que viven en ese lugar.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la disponibilidad a pagar de las personas que visitan y viven cerca de la zona arqueológica y natural de “Los baños de Netzahualcóyotl”
- Identificar las variables socioeconómicas más importantes que influyen en la Disposición a Pagar (DAP) de las personas

1.4 Hipótesis

- Los turistas que conocen y visitan el jardín botánico del cerro del Tezcuzingo, lugar conocido como “Los baños de Netzahualcóyotl”, valoran positivamente dicho lugar y están dispuestos a pagar por preservar y cuidar la zona.
- La DAP está influenciada por las variables: edad, escolaridad, cuota determinada, sexo, estado civil e ingreso.
- Las mujeres valoran más y están dispuestas a pagar por la conservación del cerro del Tezcutzingo

CAPITULO II. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se presentan las características geográficas, económicas y sociales del área de estudio.

2.1 Texcoco



Con base en la etimología náhuatl y en los códices, así como en las reglas fonéticas, Texcoco (con frecuencia escrito también como *Tezcoco*) tiene las siguientes raíces: “*Tlacolt* = Jarilla” esto se refiere a la planta que brota en terreno llano, y “*Texcalli* = Peñasco o Risco”, por lo que su traducción probablemente sea: “*En la jarilla de los riscos*”. Una de las causas de los diferentes significados de la palabra Texcoco, son las diversas formas en que los códices representan a este lugar. Por ejemplo, en el *__Azcatitlán* su representación pictográfica es una piedra, símbolo del cerro o lugar, con una flor encima; en el Códice Cruz aparece el signo del lugar o cerro con una olla encima; en el Xólotl se puede observar un cerro y una piedra que a su vez tiene una olla encima; en el Mapa *Quinantzin* se encuentra una olla de donde sale una planta con material pétreo al fondo. Otras interpretaciones son las siguientes: Texcoco fue capital de la provincia de *Acolhuacán* y por eso en algunas representaciones pictográficas como en la del Códice Osuna se le representa con los símbolos de esta provincia. El glifo oficial del municipio fue tomado del Códice Mendocino, el cual representa a Texcoco con un jeroglífico que reúne tanto al símbolo de *Acolhuacán*, como al específico de Texcoco, donde se puede

observar un brazo con el signo del agua, que a su vez se encuentra junto a un risco donde florecen dos plantas. De ahí que Orozco y Berra, considere que este conjunto jeroglífico significa “*La ciudad de Texcoco en la provincia de Acolhuacán*”.

El nombre oficial actual de la ciudad es Tezcoco de Mora, en honor al destacado José María Luis Mora, padre del liberalismo mexicano, que en el siglo XIX presidió el Congreso Constituyente que promulgó en Texcoco la primera Constitución Liberal del Estado de México⁵.

Texcoco se encuentra situado geográficamente en la parte este del Estado de México y colinda al norte con *Tepetlaoxtoc*, *Papalotla*, *Chiautla*, *Chiconcuac*; al sur con *Chimalhuacán*, *Chicoloapan* e *Ixtapaluca*; al oeste con *Atenco*; y al este con los estados de Tlaxcala y Puebla.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas

	Mínima	Máxima
Longitud	98° 39' 28"	99° 01' 45"
Latitud	19° 23' 40"	19° 33' 41"

Fuente: Gobierno del Estado de México, (inédito). Estadística Básica Municipal 1992, Texcoco; GEM, SFYP, IIIGECM: Toluca, México. (MIMEO).

Extensión

Oficialmente el municipio de Texcoco tiene una extensión territorial de 418.69 kilómetros cuadrados. La altitud de la cabecera municipal alcanza los 2,250 msnm, su clima se considera templado semiseco, con una temperatura media anual de 15.9°C y una precipitación media anual de 686.0 mm.

Orografía

Texcoco tiene algunas elevaciones importantes, como el monte Tláloc con 4,500 msnm, que se extiende desde la comunidad de Santiago Cuautlalpan hasta San Jerónimo Amanalco; el cerro Tepechichilco en la comunidad de

⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Texcoco#Toponimia>.

Tequexquinahuac; el cerro Tetzcutzinco en la comunidad de San Nicolás Tlaminca; el Tecuachacho en San Miguel Tlaixpan y el cerro de Moyotepec en San Jerónimo Amanalco. Asimismo tenemos el Cuatemulco, Tlapahuetzia, Apipilhuasco y Chiconcuayo. La mayor parte de estos cerros toman su nombre de la comunidad a la que pertenecen.⁶

Existen también en el municipio varias cañadas que hacen al territorio algo accidentado.

Hidrografía

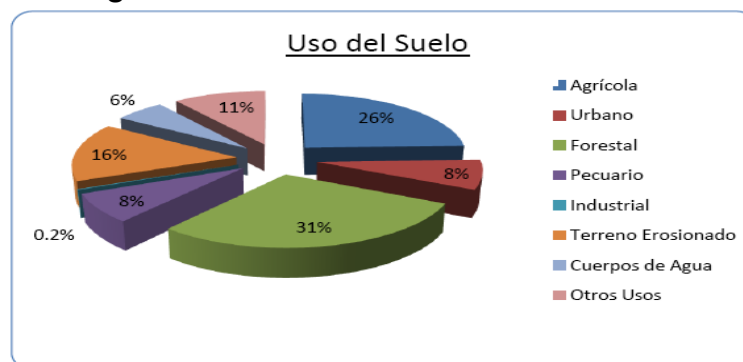
Antiguamente el municipio gozaba de la gran laguna localizada al poniente de la cabecera municipal, que hasta el momento es alimentada por los riachuelos: el Cozacuaco, el Chapingo y el San Bernardino.

Clima

El clima es templado semiseco, con una temperatura media anual de 15.9°C, con heladas poco frecuentes y una precipitación pluvial media anual de 686.0 mm. Sus vientos dominantes son del sur.⁷

Características y Uso del Suelo

Figura 1. Estructura del uso del suelo.



Fuente: Tesis. Cambio del uso de tierra agrícola ante la urbanización en el municipio de Texcoco. De la O Nava J. (2008).

⁶ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15099a.htm>

⁷ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15099a.htm>

2.2 San Nicolás Tlaminca

Ubicación.

Colinda al norte con San Miguel Tlaixpan, al sur con San Dieguito Xochimanca, al este con San Miguel Tlaixpan y al oeste con Santa María Nativitas.

Tamaño de la población: 1,850 habitantes aproximadamente.⁸

Actividad socio-económica: Agrícola (Frutícola y Florícola).

Se llega a este lugar, tomado la carretera México-Texcoco, para después seguir hasta la histórica hacienda Molino de Flores y de este sitio seguir el camino hasta San Nicolás Tlaminca.

Figura 2. Ruta para llegar a “Los baños de Netzahualcóyotl”.



Fuente: <http://www.ubitrackonline.com/GPS/index.aspx>

En la actualidad San Nicolás Tlaminca es una población donde sus habitantes se dedican a la agricultura, siembran árboles frutales, gramíneas y forrajes.

Fiestas y ferias patronales:

En junio 24 festejan a San Antonio de Padua, el 15 de agosto a la Asunción y el 6 de diciembre a San Nicolás de Bariz. Esta última fiesta es la principal del pueblo en la cual se expone verbenas y danzas tradicionales.

⁸ http://www.texcoco.gob.mx/ciudad_comunidad?CM=38

Destaca la Zona arqueológica del cerro de Tezcutzingo así como un jardín botánico construidos por el tlatoaní Netzahualcóyotl. También se encuentra una Iglesia que data del siglo XVII.

Para llegar al sitio donde se inicia la ascensión a la cúspide del cerro Tezcutzingo, se toma una amplia calzada sombreada por altos árboles, al final de este camino está un balneario donde los visitantes pueden practicar la natación.

En el siglo XII los Chichimecas se asentaron en la zona que ocupa la población de Texcoco, después de haber fundado esta ciudad grupos de familias empezaron a ocupar los lugares circunvecinos, iniciando la formación de otros pueblos.

Una de estas poblaciones es ahora San Nicolás Tlaminca, que se encuentra junto al cerro Tezcutzingo, elevación de mediana altura donde el rey de Texcoco, Netzahualcóyotl, llamado "Rey Poeta", mandó construir en la roca del cerro un palacio. Se considera ejemplar la obra hidráulica realizada en ese entonces, para hacer llegar el agua de los manantiales de la Sierra de Tláloc, mediante canales y acueductos, a las piletas de los baños reales.

Dicho lugar se encuentra a 5 Km. de distancia de la ciudad de Texcoco. Forma parte de la región económica III, subregión 3.3.

2.2.1 Cerro del Tezcutzingo

En el sitio existió antes de la conquista de México, un jardín botánico con plantas medicinales (que se piensa fue el primero en América), así como un zoológico. Los edificios más tempranos conocidos hasta la fecha datan de las últimas etapas del periodo Preclásico, hacia los primeros años de nuestra era, asimismo el estilo arquitectónico de las construcciones postclásicas de Tezcutzingo ejemplifican con claridad la ingeniería aplicada a la construcción de un sistema hidráulico que abastecía de agua al sitio y a los pueblos cercanos a éste, destacando estructuras para la captación del agua tales como El Acueducto, El

Baño de la Reina, El Baño del Rey y El Reservorio. En ese sentido, las instalaciones e infraestructura hidráulicas son semejantes a las que se encuentran en el cerro de Chapultepec. El agua llegaba transportada por acueductos y pozas con vegetación y era usado por poetas y otros intelectuales. A la llegada de los españoles, el sitio estaba en uso activo y el propio Bernal Díaz del Castillo lo menciona como un sitio de extrema belleza. La belleza de este sitio, considerado como un palacio de la realeza texcocana, inspiró al renombrado pintor José María Velasco para crear su afamado óleo conocido como Los Baños de Netzahualcóyotl, magna obra del arte mexicano (Fig. 2.). La zona arqueológica se encuentra enclavada en el "Sistema Tezcutzingo", importante Área Natural Protegida en la que prevalece gran biodiversidad de especies vegetales y animales endémicas.

Figura 3. Los baños de Netzahualcóyotl. Óleo de José María Velasco



Fuente: México a través de los siglos, historia antigua y de la conquista. Tomo 1. Editorial Cumbre, S.A. México D.F. 1953.

Servicios. Se cuenta con Luz, agua, líneas telefónicas, primaria, secundaria, transporte público (Autotransportes del Valle de México)

CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA

A continuación se hace mención de diversas investigaciones que se han realizado utilizando el método de valoración contingente y costo de viaje, se mencionaran los resultados que obtuvieron para abordar el tema de la conservación y preservación.

3.1 Trabajos relevantes de carácter nacional e internacional.

Yáñez-Arancibia (2000) hizo un análisis intentando integrar de manera armónica la trilogía "medio ambiente/economía/comercio", precisando el enfoque teórico y conceptual requerido para la valoración económica de los ecosistemas, sus funciones ecológicas y los servicios ambientales.

La preocupación surge porque una de las bases más significativas de crecimiento y desarrollo económico nacional es la explotación de los ecosistemas y sus recursos naturales. El valor económico y social de algunos ecosistemas críticos (como los manglares) radica en su capacidad para generar diversos bienes y servicios junto con desarrollar funciones ecológicas fundamentales para el crecimiento, desarrollo y sustentabilidad de la zona costera y sus recursos naturales y ambientales.

Sin embargo, su carácter renovable pero de libre acceso y su inadecuada valoración económica, social y ecológica, generan incentivos que inducen a la sociedad a sobre-explotarlos o convertirlos para usos alternativos. Parte del desarrollo económico del país depende de ecosistemas críticos, pero esencialmente de la calidad de los recursos naturales y de la integridad ambiental de los ecosistemas; es decir, el valor económico del ecosistema está en función de la integridad ecológica y ambos elementos deben armonizarse al componente social en la ecuación del desarrollo sustentable.

Pacheco *et. al.* (2000) aplicó la valoración económica del medio ambiente en la producción de tabaco en México. Las empresas obligan a los productores al uso de los agroquímicos pero no adquieren ninguna responsabilidad sobre su uso,

manejo y consecuencias en la salud de la población expuesta ni en el ambiente. La responsabilidad recae en los productores tabacaleros.

Las tierras en las que se siembra tabaco tienen dedicadas a ese cultivo alrededor de treinta años. Si se toma en cuenta que se trata de un monocultivo que agota los nutrientes del suelo se comprenderá la alta vulnerabilidad de las parcelas de tabaco a todo tipo de plagas. A ello debe agregarse que las plantas proveídas por las empresas son originarias de campos experimentales ubicados en diversos lugares de Estados Unidos, por lo que no desarrollan resistencia a las plagas locales. Lo que aunado a las presiones por la obtención de mayor rendimiento por hectárea, auspicia el aumento en el uso de agroquímicos.

Dentro de los costos de producción no se contabilizan los daños ocasionados al medio ambiente. Es necesario introducir, dentro de los costos de producción del tabaco, una valoración sobre el costo económico del medio ambiente. Esto permitirá contar con elementos precisos y confiables a fin de estar en posibilidad de generar propuestas de acción con la finalidad de que las empresas tabacaleras modifiquen el uso de los agroquímicos, inicien su sustitución por controles biológicos y asuman la responsabilidad del daño al medio ambiente. Con fundamento en lo anterior en el trabajo se proponen algunos indicadores para una valoración económica ambiental.

Martínez (2000) buscó estimar el valor económico del agua con base a parámetros físicos y económicos a partir de los servicios ambientales que este recurso proporciona a la reserva de la biosfera de El Triunfo, en Chiapas, México y de manera indirecta a otras zonas fuera de la reserva.

A partir de los resultados obtenidos los gestores ambientales podrían utilizar la información para el diseño de instrumentos económicos que permitieran a futuro retribuir el costo por conservación y mantenimiento del servicio ambiental otorgado por la Reserva.

Sin embargo, plantear un proyecto tan complejo implicaba además de tiempo esfuerzos interdisciplinarios que originaron la necesidad de hacer una investigación colectiva en donde se pudieran involucrar varias instituciones académicas, lo que hacía que por lo menos en el corto plazo fuera difícil de gestionar con las mismas, además de que por la novedad del tema pocos especialistas se aventurarían a hacer estudios de valorización en el país, a este hecho hay que sumarle lo complicado que resulta incluir en los estudios de valorización económica una combinación de información más minuciosa de parámetros físicos y económicos, pues eleva los costos de la ejecución del proyecto y alarga los plazos de su desarrollo.

Bravo (2000) describió actividades y gastos adicionales que pescadores y acuicultores de Bahía del Tóbari (Sonora, México) realizan en un escenario donde el acceso a aguas navegables y la calidad del agua se han deteriorado por el aporte de sedimentos y químicos desde la cuenca agrícola, y el bloqueo físico de la circulación dentro de la laguna.

Se discuten los resultados en encuadres conceptuales no excluyentes: a) como externalidad negativa; b) como gastos defensivos que no se discriminan del gasto corriente; c) como una estimación del valor de uso que tienen la navegabilidad y la calidad del agua respectivamente. La información obtenida en campo mostró que, aunque de forma gradual, esta actividad se realiza desde finales de la década de los 80'.

Al momento del estudio, unos 300 pescadores de cooperativas estaban organizados en grupos de seis personas en promedio para afrontar los gastos, y había en operación 50 zanjas de 30-50 m de longitud, cuyo cavado tenía un costo unitario de 315.9 U\$A. La vida útil de cada zanja es de 6 meses, de modo que el cavado debe hacerse dos veces al año. Con base en lo anterior, los cálculos arrojaron un costo anual de 31 578.9 dólares para el conjunto de 300 pescadores, ó de 105.26 U\$A por pescador.

Angulo *et. al.* (1997) señaló que el uso de indicadores físicos ha servido para conocer las existencias y/o degradación de los recursos naturales, pero no permite valorar los costos ambientales, es decir, carecen del atributo económico, son sólo indicativos y por ello limitan la construcción de cuentas Físicas Patrimoniales. Sin embargo, son base para la construcción cuentas monetarias.

Los indicadores monetarios en tanto que cuantifican económicamente a los recursos, facilitan la valoración de la degradación o deterioro provocado por las actividades antropogénicas, además de posibilitar la agregación de los costos de servicios ambientales en términos monetarios derivados de las existencias de recursos naturales.

Este trabajo emplea al recurso suelo como indicador para depreciación del mismo, a efecto de determinar el incremento o decremento patrimonial, basándonos en la valoración monetaria de los macronutrientes Nitrógeno, Fósforo, Potasio, y la Materia Orgánica, contenidos en el volumen de suelo que se pierde anualmente en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, debido a procesos de erosión hídrica, información que será procesada, manipulada y analizada con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica.

Si bien es cierto que la reversión de los procesos de deterioro no es un asunto de corto plazo, se cree, sin embargo, que es posible llevar a cabo la valoración de los recursos y la depreciación de los mismos, los cuales con el apoyo de herramientas técnicas, tecnologías de punta como lo son los Sistemas de Información Geográfica, es posible optimizar procesos, recursos humanos y materiales para la protección de nuestros recursos naturales, para el análisis de los mismos.

En esta medida, el estudio representa un ejercicio pionero, pero de grandes alcances que facilitarán la conducción de la política de protección para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y los demás actores, que de forma diferenciada internalizan costos y, también servirá para el direccionamiento de la política de conservación y manejo para el INE.

Martínez J. (2000) señaló que algunos impactos ambientales recaen de forma desproporcionada en algunos grupos humanos, sin que haya tiempo o incluso sin que exista intención de corregirlos por medio de políticas económicas o cambios tecnológicos. Por lo tanto, un Movimiento de Justicia Ambiental, un “Ecologismo de los Pobres” está creciendo en el mundo. En este artículo, apoya esta tesis al describir algunos conflictos distributivos ecológicos contemporáneos e históricos surgidos alrededor: de la minería de cobre, del uso de los manglares, de casos de biopiratería o de amenazas a la bioseguridad, de derechos de propiedad sobre sumideros de carbono y de casos de “racismo ambiental” en los Estados Unidos.

Tudela J. (2008) estimó un aproximado del valor económico del área verde del valle del río Lurín en la zona de Pachacamac; mediante el método de valoración contingente revelan que el área verde de Pachacamac tiene un valor aproximado de US\$ 475.194 anuales. Con esta cifra llevada a perpetuidad, se obtiene un valor de conservación del área verde de US\$ 5.279.931. Este resultado ayuda a conocer más a fondo el tema de conservación de los recursos naturales y servicios ambientales. Cualquier política de expansión urbana debería tomar en cuenta el anterior resultado y hacer una elección de manera que maximice el bienestar social”.⁹

Gonzáles (2001) determinó costos y beneficios económicos del manglar de San Pedro-Sechura y de la alternativa de declarar el área del manglar un Área Natural Protegida de desarrollo turístico y de recreación frente a la alternativa de desarrollo de la actividad acuícola. El autor llegó a la conclusión de que el ecosistema del manglar genera grandes beneficios netos como Área Natural Protegida, determinándose una elevada rentabilidad económica, social y ambiental, en relación al uso alternativo de desarrollo de la actividad acuícola.

Sanhueza (2003) identificó los beneficios del Plan de Saneamiento de Aguas Servidas de la Cuenca Maipo-Mapocho, en Chile. Del trabajo queda claro que el

⁹ Tudela Juan 2008. Estimación de la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas. Economía y Sociedad 69, CIES, noviembre 2008. 73 pag.

enfoque del VET como herramienta sirve para demostrar la existencia de valores económicos en elementos del medio ambiente y permitió, en este caso, identificar los beneficios del Plan de Saneamiento, tomando en cuenta los valores de uso directo, valores de uso indirecto, valores de opción y cuasi opción para identificar el valor de uso y, por otro lado, los valores de legado y de existencia para identificar los valores de no uso, para finalmente identificar el valor económico total que resume los beneficios del plan de saneamiento.

Mendieta, *et.al.* (2002) estimó la disponibilidad a pagar de los habitantes del área metropolitana de Pereira y Dos Quebradas (Colombia) por el tratamiento primario de sus aguas residuales. Se encontró evidencia empírica que demuestra que los habitantes están dispuestos a pagar por el tratamiento de aguas residuales y, por ende, a financiar este tipo de proyectos, pues los problemas de saneamiento afectan directamente su bienestar.

Bermúdez (1997) hizo la valoración económica del cambio en la calidad del agua generada por la construcción de una planta de tratamiento primario y secundario para el río El Salitre, en Colombia. A partir de las estimaciones calcula la contribución al bienestar total de los habitantes de la zona por la reducción de la contaminación del agua del río. Se encuentra que a mayor nivel de calidad ambiental, la disponibilidad a pagar de los hogares es mayor, lo que indica que las personas perciben los problemas ambientales y saben que estos los pueden impactar negativamente.

Herrero *et al.* (1998) señaló que la valoración de bienes no mercado constituye un campo de estudio cada vez más extendido en el análisis económica, tanto en aportaciones teóricas, como en aplicaciones empíricas, con una tradición consolidada en el ámbito de los recursos naturales, aunque existen incursiones cada vez más frecuentes entre los elementos pertenecientes al patrimonio cultural. El procedimiento de cuantificación habitualmente utilizado es el método de valoración contingente con técnicas de estimación paramétrica.

La finalidad de esta investigación es doble: primero calcular el valor económico de un prototipo acotado del patrimonio cultural, como es el Museo Nacional de Escultura de Valladolid; y, segundo, realizar una aplicación comparada de tres métodos estadísticos de estimación, paramétrico, semiparamétrico y no paramétrico.

García et al. (2004) aplicó un método directo de valoración (método dicotómico simple de valoración contingente) y otro indirecto (método de costo de viaje) para estimar el valor de uso recreativo que tiene el valor de uso recreativo que tiene un Espacio Natural Protegido. Como ha ocurrido en otros estudios similares, el valor de uso recreativo obtenido por el método de costo de viaje difiere notablemente y supera al obtenido por medio de la valoración contingente.

Además, se han confeccionado distintos escenarios de estimación que ponen de manifiesto la especial sensibilidad de los resultados a las hipótesis hechas sobre el costo de oportunidad del tiempo de viaje y al posible cálculo de medidas de bienestar truncadas.

Owen (1999), comentó que las características principales de los suelos son: textura, estructura, contenido atmosférico, humedad y elementos bióticos. El conocimiento de la naturaleza de estas características es un requisito esencial para el estudio de los perfiles, los tipos, la productividad y la administración del suelo.

Cooper y Crase (2008) verificaron empíricamente las preferencias de consumidores por mejoras en el servicio de aguas tratadas en pequeños pueblos rurales de Victoria, Australia. Específicamente, esta investigación emplea el método *choice modelling (CM)* para explorar las decisiones de los consumidores por mejorar el servicio de aguas tratadas. La información recopilada en este estudio revela que los consumidores están dispuestos a pagar por un mejoramiento del servicio de aguas servidas que mejore el estado actual del medio ambiente. No obstante, en la investigación se precisa

que se deben tener en cuenta varias advertencias con relación a los resultados. Por ejemplo se menciona que para medir y/o cuantificar la naturaleza subjetiva de la "mejora ambiental" o los atributos de "responsabilidad", estas variables deberían ser codificadas de manera dicotómica para capturar los efectos en relación al cambio frente al *estatus quo*. Por otro lado, el diseño del experimento, la presencia de comportamiento estratégico, fatiga, y aprender la complejidad del propio experimento, requieren cierta consideración y un tratamiento especial.

En el contexto del estudio, los autores mencionan que la preocupación más importante al momento de recabar información de los usuarios estuvo alrededor del comportamiento estratégico. Aquéllos usuarios con ingresos más altos mostraron una predisposición mayor a escoger una opción de mejora contra el *statu quo*. Sin embargo, a pesar de esa advertencia, los datos recabados sugieren que una política direccionada a mejorar los servicios de agua tratada en las pequeñas comunidades rurales es potencialmente factible y por lo tanto en el estudio se pone en evidencia que los residentes de las comunidades pequeñas parecen estar deseosas a pagar una cantidad anual significativa para mejorar estos servicios.

Colombo y Hanley (2008) compararon tres diferentes alternativas de incorporar la heterogeneidad de las preferencias en los modelos de elección discreta y determinan el efecto que éstos tienen en la estimación de las medidas de bienestar para la conservación del paisaje agrícola de montaña en España.

Es importante mencionar que los tres enfoques empleados difieren en la forma de tratar la heterogeneidad en las preferencias. El *Modelo Logística de Parámetros Aleatorios (LPA)* y el *Modelo de Clases Latentes (CL)* capturan la heterogeneidad en el componente sistemático de la utilidad, mientras que el

Modelo de Heterogeneidad en la Varianza del Término Error (HEV) describe la heterogeneidad en la parte aleatoria. El modelo *LPA* permite la modelización individual de las preferencias, pero exige asumir a priori la distribución de los parámetros aleatorios. El modelo de *CL* exige dicha asunción pero es menos flexible en su estructura, ya que trata las preferencias de los individuos homogéneas en las distintas clases. Una ventaja del mismo es que permite la estimación simultánea de los beneficios marginales de diferentes atributos para diferentes grupos.

Sin embargo, ambos modelos asumen que el parámetro escala es constante, supuesto que puede llevar a estimaciones sesgadas tanto de los parámetros como de las medidas de bienestar a emplear en el análisis costo beneficio. El modelo de *HEV* permite especificar el parámetro escala como función de las características de los individuos y de los atributos, pero considera las preferencias de la parte sistemática de la utilidad homogénea entre todos los individuos.

Según los resultados, las estimaciones de las medidas de bienestar obtenidas a partir de los tres modelos econométricos no difieren estadísticamente, a pesar de existir una elevada heterogeneidad en las preferencias que afecta a las probabilidades de elección de los individuos o grupos de individuos. Según los autores, este resultado es muy relevante para la toma de decisión pública ya que proporciona una estimación robusta de la disposición a pagar social para la conservación de la agricultura de montaña siempre que ésta, como contrapartida, proporcione a la sociedad bienes y servicios ambientales. En particular, en el estudio se han encontrado disposiciones a pagar positivas, que varían entre 5 y 8.7 libras esterlinas (1,5€=1£) por individuo y año, para incrementar las ayudas a los agricultores que gestionen sus explotaciones de forma respetuosa con el medio ambiente. Por otro lado, los autores sugieren que las valoraciones obtenidas

pueden ser agregadas en la población, permitiendo comparar los beneficios sociales de la conservación del paisaje de montaña con los costos asumidos por la administración para su provisión.

En necesario precisar que en el contexto de los modelos de elección discreta qué enfoque adoptar es una importante pregunta de investigación todavía abierta y sujeta a la generación de evidencia empírica, ya que todos los enfoques presentan ventajas y desventajas.

Scarpa, Willis y Acutt (2007) analizaron cuatro tipos de modelos de elección discreta catalogados de última generación en la valoración económica del ambiente. El objetivo de su investigación fue explorar las diferentes formas de modelar la asimetría en la percepción entre las alternativas diseñadas experimentalmente y el *status quo*, pasando de la estructura convencional del modelo logit condicional o logit multinomial a otros frecuentemente menos empleados que toman en cuenta los componentes de error como son los modelos logit mixto o *mixed logit*, logit anidado o *nested logit* y el logit mixto panel. Los datos provienen de una encuesta aplicada a una muestra aleatoria de 1000 usuarios residenciales de la compañía *Yorks Water* en Inglaterra, especializado en la provisión de servicios de limpieza y recolección de basura. En efecto, el estudio conduce a valorar la provisión de servicios que tienen aspectos de bienes públicos en términos del valor de los impactos ambientales asociados con la disposición de aguas tratadas.

Los autores enfatizan que en los estudios empíricos se llevan a cabo a menudo experimentos de elección incluyendo una alternativa que refleja el *statu quo*. La utilidad del *statu quo* es experimentada por el entrevistado, mientras la utilidad asociada con las alternativas hipotéticas del diseño experimental sólo es conjeturada por el entrevistado. Los efectos de contabilizar explícitamente semejante diferencia en el análisis econométrico

de los datos son a menudo no reportados, o limitados a encajar como constante en el *status quo*. En ese sentido, los autores proponen un modelo que explícitamente contabiliza estos efectos e intenta su descomposición usando modelos de elección diseñados para valorar la provisión de bienes ambientales.

A manera de conclusión, los resultados sugieren que las alternativas que ofrecen los cambios frente al *status quo* no comparten la misma estructura de preferencias como la alternativa del *status quo*, y esa estimación de parámetros separados en componentes de error con media-cero puede descomponerse condicionalmente sobre las características socio-económicas de los entrevistados. Este es el argumento principal que se concluye y tiene implicaciones para los investigadores en el tratamiento econométrico de los modelos de elección discreta.

Por otro lado, los modelos de elección en la valoración de bienes no mercadeables se lleva a cabo con frecuencia pidiendo al entrevistado escoger su alternativa favorita de un conjunto que incluye la situación del *status quo*. La investigación ilustra cómo la presencia de esta alternativa junto con aquéllos experimentalmente diseñados puede introducir la variación adicional en la parte estocástica de la utilidad asociada con el último. Esto da lugar a una estructura de correlación que no se considera para el modelo *logit* condicional, y sólo rígidamente para el modelo *logit* anidado o "*nested logit*". Para dirigir esta variación adicional los autores utilizan la interpretación de componentes de error del modelo *logit* mixto flexible. En esa línea introducen los componentes de error adicionales en la estructura de elección de preferencia del usuario. El modelo de logia mixto permite una mayor heterogeneidad en las preferencias individuales. Se demuestra que en la muestra de usuarios de agua esta heterogeneidad adicional está significativamente conectado a la covarianza socio-económica seleccionada,

y ese panel en lugar de los componentes de error de no-panel encajaron mejor en los datos.

Los resultados de los experimentos de elección indican que la estructura de las preferencias de los usuarios está influenciada por la presencia de la alternativa del *status quo*: y que este efecto debe dirigirse en la opción de especificación de la elección. Un componente de error del modelo logit mixto panel provee un mejor ajuste en los experimentos de elección comparado con la especificación alternativa logit multinomial. Sin embargo, la estimación de la tasa marginal de sustitución de los atributos y/o características del servicio ambiental valorado, en el modelo logit mixto panel está cerca del obtenido en el modelo logit anidado.

Birol, Smale y Gyovai (2006) aplicaron el método del *experimento de elección* para estimar los beneficios privados de un agricultor derivado de varios componentes de la agro biodiversidad basados en huertos caseros Húngaros: riqueza de variedades de cultivo y árboles frutales, cultivos integrados y producción de ganado, y diversidad de micro-organismos en el suelo. La investigación está basada en la recolección de información primaria en *áreas sensibles ambientalmente (ASAs)* donde se inició el programa piloto agro-ambiental como parte del *Plan de Desarrollo Rural Nacional Húngaro*.

Específicamente en esta investigación se utiliza el *experimento de elección* para investigar la valoración por parte de agricultores a los atributos de los huertos caseros condicionado a las características de las ASAs y a las características sociales y económicas de las familias de la finca. Los resultados de la investigación apoyan a priori el supuesto de que los atributos de los huertos caseros contribuyen positivamente y significativamente a la utilidad de los agricultores en ASAs de Hungría. Al grado que ellos son representativos de otras ASAs en el resto de ese país, según los autores, ello

confirma la opinión que los huertos caseros continúan siendo una institución nacional vital. La importancia relativa de los atributos de los huertos caseros para la familia de los agricultores depende de sus características sociales y económicas, así como de su localización, donde la localización representa una combinación de factores relacionados a la infraestructura de mercado, sistemas de cultivo, calidad de la tierra, heterogeneidad del paisaje, y las referencias culturales.

Otro resultado interesante de la investigación es que en dos regiones aisladas, donde hay carencia de mercados de alimentos, las tierras son pobres y las condiciones agroecológicas son heterogéneas, los huertos caseros que son ricos en diversidad y variedad de cultivos son altamente valorados. Los ancianos responsables de los huertos caseros, así como aquéllos que están comprometidos en el cultivo del campo, valoran más la agro biodiversidad, definidos como el método tradicional de producción de cultivos y ganado integrado. Los huertos caseros que producen orgánicamente son valorados por los más jóvenes, más educados y familias con ingresos más altos.

Mogas, Riera y Bennett (2006) compararon y analizaron las estimaciones de medidas de bienestar de dos diferentes métodos de valoración de preferencias declaradas, el *método de valoración contingente (MVC)* y el *experimento de elección (EE)*. Los autores precisan que las dos técnicas son fundamentales para generar estimaciones equivalentes del cambio en el bienestar para idénticos programas de reforestación en la región nororiental de España que tienen características biofísicas diferentes.

Por otro lado, en la investigación se hace notar la importancia de la sensibilidad de las medidas de bienestar, especialmente en situaciones donde la magnitud y dirección de efectos particulares podrían alterar una

decisión específica de gestión del bosque. Una variante interesante de esta investigación con respecto a la literatura precedente es el énfasis puesto en la influencia de interacciones de segundo-orden en la convergencia de estimaciones del bienestar. En efecto, la relación entre la función de utilidad, selección de atributos y las características individuales tienen influencia en las estimaciones de las medidas de bienestar. Según los autores, los estudios que han comparado el *MVC* y *EE* han limitado la función de utilidad a formas lineales o cuadráticas y una mayoría abrumadora de estudios de *EE* utilizaron diseños que sólo permite la identificación de efectos principales. Por lo tanto, se precisa que en esta investigación se comparan las estimaciones de las medidas de bienestar de ambos métodos de valoración y que las medidas de bienestar son estimados utilizando diferentes funciones de utilidad para probar si la validez de convergencia es sensible a los supuestos sobre las formas funcionales.

Las principales conclusiones del estudio se pueden resumir en los siguientes puntos, en primer lugar, los resultados muestran que los modelos que se estimaron por ambos métodos son globalmente significativos, todas las variables independientes tienen los signos esperados a priori y la mayoría son significativos. Esto da soporte a la validez teórica de los modelos. Sin embargo, la capacidad del *EE* de proporcionar un panorama desagregado desvalores, permite un mejor entendimiento de las elecciones que realizaron los entrevistados.

En segundó lugar, las estimaciones del cambio en el bienestar asociadas con dos proyectos diferentes de reforestación son positivas en ambos métodos. Sin embargo, se precisa que las variaciones encontradas en las estimaciones del bienestar fue resultado del uso de especificaciones alternativas en el proceso de estimación del bienestar. La observación inicial indica que la estimación por *EE* es generalmente mayor que el *MVC*.

Sólo cuando las interacciones bidireccionales fueron incluidas en la estimación de la función de utilidad del *EE*, las estimaciones del *EE* y *MVC* no eran estadísticamente diferentes para ambos escenarios de reforestación.

Finalmente, es necesario indicar la importancia de la estimación de las medidas de bienestar de programas de reforestación alternativos. En ese sentido, los estudios de valoración de no mercado pueden dirigir una particular gestión o asunto de política y puede contribuir a la toma de decisiones específicas como la estimación de los costos económicos o beneficios del cambio de uso de tierra.

Hanley, Wright y Álvarez-Farizo (2006) estimaron el valor económico de mejoras ecológicas en el *Río Wear* en la ciudad de Durham, Inglaterra; y el *Río Clyde*, en el centro de Escocia, aplicando 250 encuestas en cada zona. El método utilizado para estimar el valor económico fue el *experimento de elección* mediante modelos *logit multinomial* y *logit con parámetros aleatorios*, este último modelo se utilizó para incorporar la heterogeneidad en las preferencias. Se utilizaron tres indicadores de *estatus ecológico* que las personas ordinarias ven como importante, pero que también es consistente con las expectativas del regulador sobre la interpretación científica de este concepto: fauna saludable y poblaciones de plantas, ausencia de basura/escombro en el Río, y orillas del río en buena condición con sólo niveles naturales de erosión.

Según los autores, existen estimaciones de beneficio para la aplicación de la *Directiva Marco del Agua en la Unión Europea*, pero que en la actualidad están incompletos, por lo que, esta investigación está orientado al uso de la valoración ambiental. Según los autores, los ejercicios de valoración son caros y consumen mucho tiempo, y es muy probable que los reguladores no tengan tiempo o dinero para comisionar estudios de valoración en cada caso.

En este contexto, el *método de transferencia de beneficios*, que consiste en tomar estimaciones para un contexto, ajustar y aplicarlos a otros sitios puede ser probablemente importante. Por consiguiente, en esta investigación también se lleva a cabo una prueba de *transferencia de beneficios* para los dos Ríos similares, para ver la posibilidad de uso de la transferencia de beneficios como parte de la implementación de la *Directiva Marco del Agua*.

En efecto, en esa investigación los objetivos específicos fueron: estimar el valor que asignan las personas a las mejoras ecológicas de las corrientes de agua semejante a los imaginados en la *Directiva Marco del Agua*, y si los *experimentos de elección* proporcionan evidencia alentadora para la *transferencia de beneficios* en este contexto.

Con respecto al punto anterior, se seleccionaron tres atributos para representar el concepto de "*estatus ecológico bueno*": Río ecológico, que representa vida acuática incluyendo peces, plantas e invertebrados; estética, que representa la cantidad de basura en el Río; y la calidad de la orilla de Río ambos en términos de vegetación y en términos de erosión. Para el uso del Río, se encontró que las personas dan valores no significativos en estos tres aspectos de la calidad del Río. Una posible interpretación de esto es que los tres se ven como indicadores igualmente válidos de un "Río saludable".

Otro es que la cantidad de información proporcionada por los encuestados era insuficiente para distinguir entre los tres atributos. Según los autores, dado este hallazgo, habría sido de hecho más sincero usar la *Valoración Contingente* para valorar el cambio de la buena calidad de agua: sin embargo, esto no era algo que los investigadores podrían conocer a priori antes de emprender el *experimento de elección*. Para el *Río Clyde*, se encontraron diferencias más grandes en los valores de los atributos, con mejoras estéticas que son apreciablemente valorados bajo cualquier Río

ecológico o condiciones de la orilla del Río. Respecto a las pruebas de transferencia de beneficios, se utilizó un instrumento de estudio idéntico para valorar las mejoras en los dos Ríos que son clasificados actualmente como "justo" en la calidad. Sin embargo, ambas pruebas de transferencia de beneficios se rechazaron: las preferencias y valores difieren significativamente para las dos muestras.

Por otro lado, un resultado interesante de la investigación está relacionado con el supuesto típico de que la demanda por calidad ambiental aumenta con el ingreso, sin embargo en este estudio la elasticidad de la disponibilidad a pagar (*DAP*) con respecto al ingreso es menos de uno, implicando que grupos más pobres están deseosos de sacrificar más de su ingreso por mejoras ambientales que los grupos más ricos.

Finalmente, los autores señalan que se necesita seguir trabajando en esta línea y encontrar métodos aceptables de *transferencia de beneficios* para mejoras de calidad de agua bajo la *Directiva Marco del Agua en Europa*. Los *experimentos de elección* parecen ser prometedores en este campo, dado que estos pueden incorporar variaciones en calidad ambiental y las características socio-económicas por sitios que parecerían a priori ser los conductores más grandes de diferencias en el valor.

Adamowicz, Boxall, Williams y Louviere (1998) utilizaron dos métodos de preferencias declaradas: el método de *valoración contingente* (MFC) y los *experimentos de elección* (EE) para estimar el valor de uso pasivo y comparar esta aproximación con ambas metodologías y recomendar el más adecuado. Como estudio de caso analizan el *Programa de Mejora de Habitat del Caribú de Bosque*, para lo cual aplican una encuesta a una muestra aleatoria de residentes de *Edmonton*, Canadá, de los cuales 402 encuestas están orientados al MVC y 355 al EE.

Utilizaron las mismas descripciones de los escenarios para ambas metodologías, sin embargo, las preguntas del EE se diseñaron para cinco atributos: población de fauna (*caribü*), área de desierto, restricciones de recreación, uso para industria forestal, y un cambio en el impuesto al ingreso. Cada uno de estos cinco atributos contiene cuatro niveles, que son la base para el diseño de los *experimentos de elección*.

El principal hallazgo en esta investigación es que el *EE* estima mejor los valores de uso pasivo, sin embargo al comparar los resultados con el *MVC* se reveló algunas diferencias interesantes en las respuestas para los atributos ambientales. Para descubrir estos resultados los autores aplican un modelo *logit anidado* que permitió estimar conjuntamente los parámetros y factores de escala relativos. La comparación de ambas metodologías también fue para mostrar varias ventajas del *EE*. En particular, el estudio permitió examinar valores de los atributos, impactos de la elección de la forma funcional en las medidas de bienestar, y efectos de la dotación de dinero.

Finalmente, del estudio se puede indicar que el uso del *EE* permitió examinar la importancia de posible parcialidad a favor del *status quo*. Los efectos del *status quo* son fundamentales en el cálculo de medidas de bienestar. Si los efectos de parcialidad del *status quo* son incluidos como parte del cálculo del bienestar, la medida de bienestar en el *EE* es más pequeña que el producido por *MVC*, solamente con la especificación cuadrática se produce un valor positivo. Ante esta realidad, los autores afirman que es muy probable que la elección del *status quo* pudiera ser una forma de protesta del entrevistado, alternativamente, podría haber grupos de individuos que tiene diferentes preferencias sobre el conjunto de atributos presentados, y en la investigación sólo se estaría capturando el efecto medio sobre el grupo. Por eso, la agregación de todos los individuos en la muestra puede haber producido esta respuesta particular.

Hanley, Wright y Adamowicz (1998) analizaron empíricamente el uso del *experimento de elección (EE)* con referencia a un estudio en Inglaterra sobre preferencias públicas para paisajes forestales alternativos. Este estudio permite realizar una prueba de validez convergente en el *EE* para la estimación de la disponibilidad a pagar, enfatizando sobre las ventajas del *EE* sobre otros métodos de valoración ambiental, como la *valoración contingente (MVC)* y el *método costo de viaje (MCV)*.

Los autores indican que la *Comisión Forestal (FC)* en el *Reino Unido* estuvo interesada en estimar el valor de la biodiversidad, recreación y secuestro de carbono de bosques públicos en Inglaterra. Precisamente la parte empírica de esta investigación está basada en la *FC* para estimar los posibles cambios de beneficios externos en elementos de paisaje en bosques públicos. En esta investigación, la población relevante de beneficiarios constituye la población general de Inglaterra, y se usaron el formato del *EE* y aproximaciones de *MVC*. Se identificaron varios atributos de paisaje, e imágenes genéricas que éstos produjeron, a través de un estudio tipo *focus-group* se pudo conocer algunas reacciones de la población sobre: actitudes generales para el paisaje de bosque; qué atributos eran importantes desde el punto de vista de personas ordinarias y su actitud a pagar por las mejoras en los atributos deseables.

Se recolectó información acerca de variables demográficas como el ingreso, edad, si las personas "usaron" el bosque, y si ellos tenían niños. También la ubicación residencial; en lo que se refiere a los atributos físicos del bosque, la forma del bosque, esquemas de tala y combinación de especies que eran importantes para el entrevistado. Para el diseño del *EE* se presentó a cada entrevistado cuatro preguntas de elección. En cada caso, se solicitó al entrevistado escoger la opción A, opción B o el *status quo*. Las opciones A y B son los diseños de bosque alternativos, cada uno contiene un precio. El

diseño del *EE* solamente incorpora tres atributos, cada uno tiene dos niveles: forma (borde en línea recta contra bordes orgánicos); tala (grande contra tala transparente a pequeña escala) y especies combinadas (sólo de hoja perenne contra conjunto de hojas grandes y anchas, con una proporción igual en primavera, otoño y épocas invernales).

Los *EE* tienen algunas ventajas importantes sobre el *MVC*, principalmente en la posibilidad de estimar los valores de las características de los bienes ambientales. Aunque el *MVC* también puede estimar los valores de las características, es más engorroso que el *EE* en este aspecto. El *EE*, en el contexto de visitas recreacionales a los sitios al aire libre, puede ser superior al *MCV* en términos de las posibilidades de sustitución. La técnica del *EE* también posee ventajas sobre las aproximaciones de preferencia reveladas, en términos de evitar la colinealidad entre los atributos y pudiendo estimarse los valores de no uso.

Finalmente, el *EE* puede ser preferible en métodos de valoración tipo ranking (por ejemplo, ranking contingente). Sin embargo, el principal problema de usar el *EE* es a menudo la naturaleza compleja del diseño estadístico/experimental; y la selección apropiada de atributos y niveles. Según los autores, una investigación mayor en este campo es necesaria y probar si el *EE* genera mejores resultados que el *MVC* cuando se requiere hacer transferencia de beneficios. Las áreas para las investigaciones futuras también incluyen el método más apropiado para la presentación de información en las tarjetas o preguntas, incluido el nivel de complejidad de preguntas y el grado de aprendizaje o fatiga que ocurre cuando se responde a las preguntas.

Hanley, MaCmillan, Wright, Bullock, Simpson, Parsisson y Crabtree (1998) reportaron los resultados de un estudio de valoración económica de los

beneficios de la conservación de *Áreas Ambientalmente Sensibles (ESAs)* en Escocia. La novedad principal del estudio está en comparar dos métodos de valoración de preferencias declaradas: el método de valoración contingente (*MVC*) y los experimentos de elección (*EE*), para valorar estos beneficios. El *MVC* en esta investigación usa el formato de elección dicotómica. El *EE* utiliza un conjunto de atributos y niveles de las *ESAs*. El primer método fue utilizado para valorar el programa de conservación como un paquete y el segundo método permitió valorar las características de dicho paquete a nivel desagregado, lo que permitió en parte jerarquizar los atributos más valorados.

La fase inicial del *MVC* consistió en la aplicación de una encuesta piloto sobre actitudes a 300 entrevistados seleccionados al azar en Inglaterra y Escocia. La mayoría de los entrevistados está a favor de pagar a granjeros por la producción de alimentos y cuidar el campo. En lo que se refiere a cómo deben hacerse pagos ambientales en *ESAs*, la opción de elección más popular fue para los visitantes a estas áreas. Para el *EE*, las entrevistas fueron llevadas a cabo por una compañía de investigación de mercado, con una muestra aplicada a los residentes y visitantes de las *ESAs*, se realizaron un total de 256 encuestas.

Según los autores, el propósito de esta investigación fue obtener información útil de política y emprender una comparación metodológica. Del análisis empírico, se encontró que ambos métodos podrían estimar el valor del paquete de *ESAs* en conjunto, pero el *EE* resultó ser más apropiado para medir el valor (marginal) del paisaje y características de la fauna que constituyen las *ESAs*. Un problema no resuelto, sin embargo, es la selección de características de un conjunto disponible muy grande, y cómo esta elección impacta en las medidas de bienestar del "paquete total". Las elecciones no son necesarias en el *MVC* que puede implicar que el objetivo

principal de análisis está en estimar el valor de algún paquete de política global (o recurso ambiental).

En conclusión, el *MVC* y el *EE* ofrecen ventajas y desventajas que el investigador debería tener en cuenta. En ese sentido, el *MVC* parece ser el más adecuado para valorar un paquete de política global, y el *EE* para valorar las características individuales que constituyen la política. Si los investigadores resuelven el problema de desagregación de recursos/políticas en conjuntos de características apropiados y niveles, entonces, otras ventajas del *EE* (con respecto a la transferencia de beneficios) pueden conducir a ser preferido en la valoración de paquetes totales.

CAPITULO IV. MARCO TEORICO

En esta parte se abordan aspectos que constituyen la base teórica de la valoración económica que surge dado las dificultades de asignar valor económico a los bienes que la mayoría de las personas utilizan y que nunca han pagado, se han desarrollado diferentes métodos que son útiles y además sigue existiendo el potencial para nuevas mejoras en estos métodos de valoración y en la utilización de pruebas de valor en la toma de decisiones, así como, una mejor combinación o integración de los diferentes métodos.

4.1. ¿Qué es la valoración

Marx y Engels diferenciaron del concepto valor (cantidad de segundos, minutos, horas, días requeridos en promedio para producir una mercancía), las categorías de valor de uso y valor de cambio. Por valor de uso entendieron la capacidad práctica del producto para satisfacer una necesidad.

La necesidad del capitalista de vender la mercancía producida para recuperar su inversión y la ganancia en forma de dinero, “realizar el valor” decía Marx, genera el valor de cambio (Dieterich 2009.). Es decir, el valor de la mercancía del capitalista se cambia (se vende) en el mercado contra otro valor, y la relación entre ambos valores es el valor de cambio. El valor de cambio de un producto no es necesariamente idéntico a su valor, porque en la compraventa en el mercado intervienen una serie de factores que inciden sobre el valor de cambio. El conjunto de esos factores puede entenderse como el poder de los actores sociales involucrados.

Debido a que un proceso productivo terminal es el resultado de una larga cadena de procesos productivos particulares vinculados a compraventas de insumos, el poder de los actores sociales involucrados juega un papel decisivo en cada eslabón del proceso. Dado que las compraventas se hacen en dinero, los valores de cambio aparecen como precios.

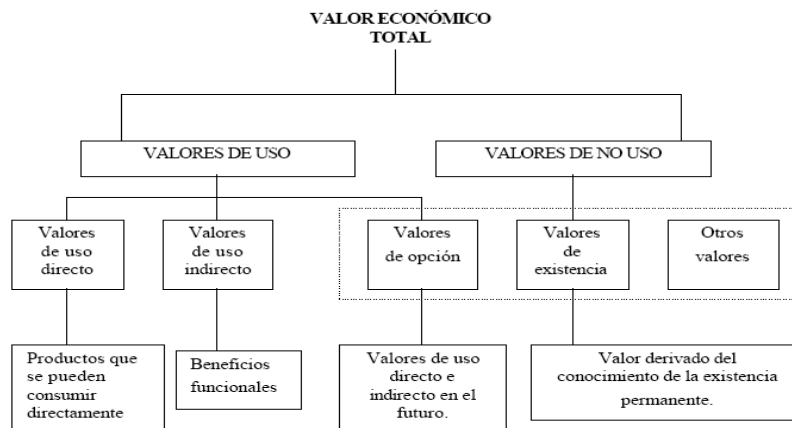
La planeación democrática en la economía de equivalencia se realizará sobre el valor, previa decisión económica de los ciudadanos sobre los valores de uso deseados¹⁰.

4.1.1. Valor económico total.

Una valoración adecuada del medio natural requerirá incorporar en ella el valor económico total de los recursos, incluyendo tanto los valores directos como indirectos de uso obtenidos por la utilización de los mismos en el momento presente, y los posiblemente originados por su utilización futura; junto a ellos debe considerar el valor aportado por su mera existencia.

Con la intención de clarificar este conjunto de ideas Munanshingue ha elaborado un cuadro muy clarificador al respecto:

Cuadro 2. Valor económico total.



Fuente: Munasinghe, M(Ed.) (1993) Environmental Economics ad Natural Resource Management in Developing Countries. World Bank. Washington D.C.

Conceptualmente, el *valor económico total* (VET) de un recurso cualquiera, está dado por el *valor de uso* (VU) y el *valor de no uso* (VNU). El *valor de uso* puede dividirse en *valor de uso directo* (VUD), *valor de uso indirecto* (VUI) y *valor de opción* (VO) o valor de uso potencial. Por otro lado, las categorías del *valor de*

¹⁰ **Dieterich, Heinz.** Valor de mercado y Valor de trabajo: Reformistas y Revolucionarios. 20-03-2009. <http://www.rebelion.org/autores.php?id=13>

no uso (VNU) son el *valor de existencia* (VE) y *valor de legado* (VL), por lo tanto podemos representar la ecuación siguiente:

$$VET = VU + VNU \text{ ó}$$

$$VET = (VUD + VUI + VO) + (VE + VL)$$

El VET trata de cifrar el beneficio o pérdida que conllevaría todo tipo de acción sobre el Medio Natural para así tomar la decisión adecuada en caso de poder elegir. Este valor representa la comparación y estudio de las divergencias existentes entre el beneficio que supone el desarrollo de un proyecto y el coste que esta misma ocasionaría, sin olvidar que a ese resultado se le debería restar aquellos otros costes que se originarían si no se llevara a cabo la realización del mismo; esto último es denominado beneficios de preservación (Bp).

4.1.2. Valor de mercado, valor de trabajo y valor de uso

Valor de uso. El valor de uso de una función o capacidad del medio ambiente se asocia a la interacción entre el hombre y el medio, con el fin de obtener mayor bienestar. Tres grandes opciones de uso: desarrollo (explotación), preservación (mantenimiento en estado natural) y conservación (explotación limitada).

Las tres opciones no tienen el mismo grado de medición monetaria (mercados), de ahí la necesidad de valoración.

De acuerdo con la CEPAL (2005) el valor de uso tiene tres componentes:

- Valor de uso directo – corresponde al aprovechamiento más rentable o más común del recurso. Puede ser un uso comercial o no comercial, depende de los actores sociales que tienen derechos a hacer uso del recurso. La cuantificación es más fácil para los usos comerciales (precios).
- Valor de uso indirecto.- corresponde en general a las funciones ecológicas ecosistemas (bienes y servicios ambientales). Estas funciones cumplen un rol de regulación natural o apoyo a las actividades económicas

asociadas al recurso. En general no tiene prescencia en el mercado (sin precio).

- Valor de opción (y valor de cuasi-opción).- corresponde a lo que los actores sociales están dispuestos a pagar para un uso futuro de los recursos ambientales. Puede ser cualquier uso (directo o indirecto), en función de un criterio de seguridad por ejemplo:

El valor de cuasi-opción corresponde al uso futuro de la información asociada al recurso, para planificar usos futuros.¹¹

El valor de trabajo, o simplemente valor, no es más que una unidad (patrón, prototipo, estándar) de medición del tiempo de trabajo; el valor mide el tiempo transcurrido en el proceso de producción.

El “valor de mercado” no tiene nada que ver con el valor de Ricardo o Marx. Es un concepto de la economía burguesa usado como sinónimo de “precio de mercado”. Tanto el costo de la mercancía (salarios, insumos, etc.) como su precio final (valor de mercado) son definidos, esencialmente, por el nivel de las fuerzas productivas y el poder relativo de los actores económicos frente a los mercados y Estados, lo que deja amplios márgenes para la especulación, la inflación y la manipulación de los mismos por los dueños de los medios de producción. (Dieterich 2009.).

4.1.3. Preservación y conservación

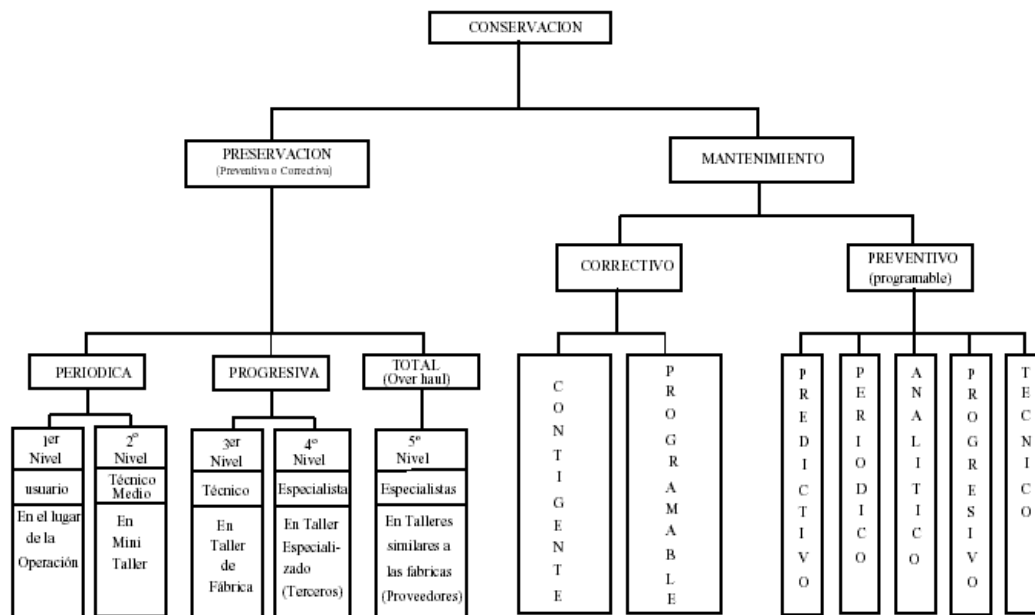
Preservación. La acción humana encargada de evitar daños a los recursos existentes en el hábitat humano. Existen dos tipos de preservación, la preventiva y la correctiva; y la diferencia estriba en si el trabajo se hace antes o después de que haya ocurrido un daño en el recurso; por ejemplo pintar una tolva recién instalada, es un trabajo de preservación preventiva pero este mismo trabajo se calificará de preservación correctiva si fue hecho para repararla.

¹¹ <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r15118.DOC>

Conservación. Toda acción humana que mediante la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, contribuye al óptimo aprovechamiento de los recursos existentes en el hábitat humano; propiciando con ello el desarrollo integral del hombre y de la sociedad.

La conservación se divide en dos grandes ramas, una de ellas es la preservación la cual atiende las necesidades de los recursos físicos y la otra es el mantenimiento encargado de cuidar del servicio que proporcionan estos recursos.

Figura 4. Conservación



Fuente: Vargas, Jorge E. El concepto de preservación y conservación, Madrid, España.

4.2. Conceptos Ecológicos de valor.

Constanza (2004) menciona que el concepto de valor hace referencia a las relaciones causales entre diferentes partes de un sistema. Por ejemplo, se puede hablar sobre el valor que tiene una especie particular de árbol para controlar la erosión en zonas altas e inclinadas, o el valor que tienen los

incendios en el reciclaje de nutrientes en un bosque. En las ciencias naturales existen otras formas en que el concepto de valor se utiliza.

Los ecólogos y físicos han propuesto también una teoría del valor basada en energía, para complementar o sustituir la teoría neoclásica del valor basada en la utilidad subjetiva del valor. Su propuesta se basa en los principios de la termodinámica en la cual la energía solar es reconocida como el único y principal insumo del ecosistema global (Bifani, 1997).

Esta teoría representa un regreso a las ideas clásicas de Ricardo pero con importantes distinciones. Los economistas clásicos reconocen que si pudieran identificar un insumo primario para el proceso de producción, este podría explicar los cambios en el valor basado en las relaciones de producción. El problema sería que ni el trabajo, ni cualquier otro insumo serían realmente insumos primarios, puesto que todos requieren de otros para su producción. Los factores tradicionales de la producción son en realidad factores intermedios de la producción (Gómez y de Groot, 2007).

Los economistas clásicos escribieron antes de que la teoría de la ciencia termodinámica se desarrollara completamente. La energía - o, mejor dicho, la energía disponible en forma gratuita definida como la capacidad de realizar trabajo – tiene características especiales que satisfacen los criterios de un insumo primario descritos anteriormente, por lo que estos principios establecen que la energía disponible es entonces el único y básico insumo; y es el único factor escaso de producción, al satisfacer el criterio para una teoría basada en la producción que puede explicar valores de cambio (Constanza, 2004).

Cuadro 3. Características económicas de la energía.

1	La energía es ubicua.
2	Es una propiedad de todos los insumos producidos en los sistemas económicos y ecológicos.
3	Es un insumo esencial para todos los procesos de producción.
4	Aunque otros insumos pueden proveer fuentes alternativas de energía

	requerida para conducir los sistemas, la propiedad esencial de la energía (la habilidad de realizar trabajo) no puede ser sustituida.
5	A escala global, la tierra es esencialmente un sistema cerrado en términos termodinámicos (solo la energía cruza la frontera), así que a esta escala es el único insumo primario.
6	Las tres fuentes de valor de cambio (salario, beneficios y renta) de Smith son insumos intermedios en el esquema global y utilizan incontrovertiblemente a la energía como insumo primario.

Fuente: Constanza, 2004.

Los conceptos de valor basados en energía deben seguir los principios básicos de conversión de energía. La primera ley de la termodinámica enuncia que la materia y la energía se conservan. Se refiere esencialmente al calor y trabajo mecánico (energía pura o energía calórica). La habilidad de realizar trabajo esta relacionada al grado de organización o al orden de una cosa en relación a su ambiente, no ha su contenido calórico. El calor se debe reorganizar como un gradiente de temperaturas entre fuentes de alta temperatura y una de baja temperatura ordenadas para ser utilizadas en la realización de trabajo. Análogamente, los bienes de manufactura complejos, como los autos, tienen la habilidad de realizar trabajos que no están relacionados con el grado de organización relativo a su ambiente (Bifani, 1997; Constanza, 2004).

La segunda ley de la termodinámica declara, que la energía útil (organizada) siempre se disipa (la entropía o el desorden siempre aumenta) dentro de un sistema aislado. En orden de mantener estructuras organizadas (e. g., la economía) uno debe de agregar constantemente energía organizada, de bajo entropía, desde fuera del sistema (Bifani, 1997; Constanza, 2004).

4.2.1. La valoración económica del medio ambiente

Azqueta (1994), dice que valorar económicamente el medio ambiente significa poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo. Por lo tanto, lo normal será utilizar para ello un denominador común, que ayude a sopesar unas cosas y otras que, en general no es otro que el dinero.

- a) En un extremo se sitúan todas aquellas posturas derivadas de la ética de la tierra, para las que la naturaleza no humana tiene un valor intrínseco, inherente, y posee, por tanto, derechos morales y naturales. De acuerdo a esta afirmación, por tanto, el medio ambiente tiene valor per se: no necesita de nada ni de nadie que se lo otorgue.
- b) En el otro extremo, se encuentran las posturas que comparten una ética antropocéntrica. Para ellas, lo que confiere valor a las cosas, incluido el medio ambiente, es su relación con el ser humano: las cosas tienen valor en tanto en cuanto, y en la medida que se lo dan las personas.

En la valoración económica de lo que se trata es de dar valor a los recursos con el fin de preservarlos y procurar el bienestar de la persona ya que se aseguraría medio ambiente más atractivo y limpio. Con ello, se intenta proporcionar una información relevante (y por supuesto no excluyente), que puede ser utilidad a la hora de asignar unos recursos escasos: bien sea teniendo en cuenta el impacto ambiental de determinadas inversiones, las líneas prioritarias de esfuerzo en la mejora del ambiente, o la subvención implícita en aquellas esferas de producción (energía eléctrica, agricultura) que no suelen incorporar el costo ambiental en el precio de los productos.

La monetización de los cambios en el bienestar individual: distintas medidas. En seguida se enlistan algunos conceptos relativos a esta temática según Azqueta (1994):

- El excedente del consumidor (EC)

El excedente del consumidor es el área que queda entre la curva de demanda de una persona por un bien cualquiera (su disposición a pagar por él), y la línea del precio del mismo; la diferencia; en términos intuitivos, entre lo que la persona estaría dispuesta a pagar por cada cantidad consumida de un bien, como máximo, y lo que realmente paga.

- La variación compensatoria (VC)

La variación compensatoria viene dada por la cantidad de dinero que, ante el cambio producido, la persona tendría que pagar (o recibir), para que su nivel de bienestar permaneciera inalterable.

- La variación equivalente (VE)

Es el aumento de ingreso que se tiene que experimentar para poder alcanzar una cierta curva de indiferencia, si el precio de un producto se mantiene en su nivel original.

- El excedente compensatorio (ECP)

El excedente compensatorio vendrá dado por la cantidad de dinero que, restado del ingreso de la persona en la nueva situación, si se trata de una mejora, le devuelve a su nivel de bienestar original.

- El excedente equivalente (EE)

En este caso, el análisis se efectúa tomando como punto de referencia el nuevo nivel de bienestar alcanzado tras el cambio, y manteniendo el supuesto de que la persona no puede ajustar su nivel de consumo. El excedente equivalente sería la cantidad de dinero que se tendría que dar para que su bienestar mejorara en la misma medida que tras el cambio en la oferta de un bien.

- Elección de la medida

Existen varias medidas alternativas para valorar cambios en el bienestar: tres para el caso en que el individuo pueda ajustar las cantidades consumidas de los bienes (EC, VC y VE); y otras tres para el caso en que las cantidades consumidas vengan dadas (EC, ECP y EE).

En el caso de una caída en el precio, o una mejora en las condiciones de oferta, del bien considerado:

$$VC < EC < VE$$

La variación equivalente supera al excedente neto del consumidor, y éste a la variación compensatoria.

Cuando se encuentra ante una elevación del precio, o un empeoramiento en las condiciones de oferta, la situación se invierte:

$$VC > EC > VE$$

El excedente del consumidor aparece en ambos casos ocupando la posición intermedia: entre la variación equivalente y la variación compensatoria.

La diferencia entre estas medidas será tanto mayor, cuanto mayor sea la elasticidad demanda-ingreso del bien cuyo precio cambia, y las tres serán idénticas, cuando la elasticidad-precio fuese uno: de esta forma desaparecerá el efecto-ingreso, y las tres curvas de demanda serán una. Como este no suele ser el caso, es obligado optar entre ellas, teniendo en cuenta que, decantarse por una u otra, modificará la valoración de los cambios en el bienestar producidos.

4.3. Bienes y Servicios Ambientales

Una primera aproximación a los servicios que proporcionan los recursos naturales es la que brinda la economía ambiental. Este enfoque muestra la clara preocupación de la ciencia económica por incorporar y definir conceptualmente los bienes y servicios que el ambiente proporciona a la sociedad. La economía ambiental define los servicios ambientales como la capacidad del ambiente de absorber desechos y contaminantes, captar energía solar y, en distintas formas, proveer las bases de la actividad económica (Harris, 2002). Igualmente crea el concepto de bienes y servicios ambientales (BSA); define un bien ambiental como un elemento del ambiente que se deriva o es producido por los servicios ambientales, el cual puede brindar un beneficio. Mercado (2004) define los servicios ambientales como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia.

De acuerdo con Hawkins (2003) los servicios ambientales son el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo las especies y los genes) que proporcionan un beneficio (local, nacional o internacional) por el uso directo o indirecto de los distintos elementos de la naturaleza por la sociedad. Dentro de este conjunto de servicios se puede señalar la existencia de biodiversidad, mantenimiento de germoplasma, valores estéticos, estabilidad climática, los ciclos básicos (agua y carbono) y la conservación de suelos. Es decir, los servicios ambientales son los beneficios que recibe la comunidad (local, nacional o internacional) por el uso directo o indirecto de los diferentes elementos de la naturaleza. Los servicios ambientales cuentan con una clasificación generalmente muy aceptada agrupándolos en cuatro categorías: 1) servicios hidrológicos; 2) captura de carbono; 3) conservación de la biodiversidad y 4) belleza escénica (CONAFOR, 2005; Mayrand y Paquin, 2004; Burstein, *et al.*, 2003; Hawkins, 2003; Pagiola, *et. al.*, 2003). La OEA (2005) clasifica los servicios ambientales en servicios de mantenimiento, aprovisionamiento, regulación y culturales.

Es esta clasificación la que consideran los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) para su operación y diseño (OEA, 2005; Mayrand y Paquin, 2004; Burstein, *et al.*, 2003; Pagiola, *et. al.*, 2003).

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA) se convierte en el marco conceptual contemporáneo de referencia para el estudio de las relaciones ecosistema–hombre–bienestar. La evaluación se centra en los vínculos que hay entre los ecosistemas y el bienestar. Pero sitúa al bienestar humano como el eje primario de la evaluación, sin embargo, reconoce el valor que tienen los ecosistemas, ya que las personas toman decisiones que afectan a los ecosistemas con la finalidad de mejorar su bienestar (MEA, 2003b); y define estos conceptos para un mejor entendimiento.

Cuadro 4. Definiciones Clave de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio.

Ecosistema	Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas. Los ecosistemas presentan diferencias ostensibles de tamaño, una hendidura en un árbol y una cuenca pueden ser un ecosistema.
Servicios de los Ecosistemas	Son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos servicios contemplan servicios de suministro, servicios de regulación, servicios base y servicios culturales.
Bienestar	El bienestar humano tienen múltiples constituyentes, entre los cuales incluyen materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, las buenas relaciones sociales y la seguridad. El bienestar es el opuesto a la pobreza " <i>privación ostensible del bienestar</i> ". Los componentes del bienestar dependen de la situación, de la geografía, la cultura y circunstancias ecológicas locales.
Biodiversidad	Variabilidad que existe entre organismos orgánicos cualquiera QUW sea su origen, por ejemplo, terrestre, acuáticos, de otros ecosistemas, y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Incluyendo la diversidad al interior de las especies y de los ecosistemas.

Fuente: MEA, 2003a.

Los responsables de la toma de decisiones deben comprender los efectos que recaen en n ecosistema cuando se producen cambio en las políticas ambientales o en las prácticas de manejo ambiental. Por ello deben tomarse en cuenta los límites de los ecosistemas, al definir adecuadamente el ecosistema a estudiar se establecerán las interacciones (sólidas) entre sus componentes e interacciones (débiles) fuera de él (MEA, 2003a). Una contribución destacada del MEA es la clasificación regional de los ecosistemas. Esta clasificación no es en sí un ecosistema completo, sino que una región puede ser una agrupación de distintos ecosistemas interrelacionados, facilitando la escala (MEA, 2003b).

El objetivo del MEA es examinar como cambios en los ecosistemas influyen sobre el bienestar humano (MEA, 2005). El marco conceptual del MEA posiciona al ser humano como parte integral del ecosistema y reconoce la existencia de una interacción dinámica hombre-ecosistema —y sus componentes. Y como es que la cambiante condición humana y de las sociedades conlleva, directa o indirectamente, a cambios en el ecosistema y en consecuencia a cambios en el bienestar, convirtiéndose en un proceso cíclico.

Igualmente el MEA elabora una clasificación de los componentes del bienestar humano (Cuadro 5). Destacando la pobreza como un componente del mismo bienestar, solo que incorporándola como un elemento que se debe reducir. Y la define como un elemento multidimensional y como la privación ostensible del bienestar. Las consecuencias contextuales, temporales y espaciales (físicas, sociales, personales, geográficas, ambientales, biológicas y culturales) que producen pueden generar cambios en los ecosistemas en detrimento del bienestar humano (MEA, 2003a).

Cuadro 5. Componentes del Bienestar Humano.

	Componente del Bienestar	Descripción
1	Seguridad	Incluye la seguridad de acceder a recursos naturales y de otro tipo, seguridad de propiedad y vivir en un ambiente seguro de desastres humanos y ambientales.
2	Acceso a bienes materiales básicos para una buena vida.	Viviendas seguras y adecuadas, bienes e ingresos, alimento suficiente, la disponibilidad de ayudar a otros.
3	Salud	Fortaleza física, sano ambiente físico, buena alimentación, recreación y cultura.
4	Relaciones sociales	Cohesión social, respeto mutuo, buenas relaciones de género y familiares. Pueden ser afectadas por cambios en los servicios culturales.
5	Libertad de opciones	Se apoya en los demás componentes del bienestar. Tener control de lo que una persona puede hacer o ser.

Fuente: MEA, 2003g y MEA, 2003c

Aunque los esfuerzos por definir los servicios de los ecosistemas continúa, trabajos recientes como el de Kline (2006) y el de Farber (*et al.*, 2006) siguen tomando como base la definición y clasificación propuesta por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2003b). Sin embargo, existen algunos trabajos innovadores que complementan los servicios de los ecosistemas propuestos por el MEA, como el de Gómez y de Groot (2007) quienes identifican 30 funciones de los ecosistemas que contribuyen al bienestar humano.

4.4 ¿Por qué es necesaria la valoración?

En la actualidad el mundo y las actividades productivas giran alrededor de la Economía y sus ramas de conocimiento, siendo una verdad dura para muchos pero en general innegable. Podría existir la especie humana bajo el gobierno alterno de una tendencia de armonía total con el medio natural, pero lastimosamente no es el caso. Así las cosas, la importancia principal de la valoración económica de la calidad ambiental, radican en la puesta en escena del componente natural ante los individuos, grupos de poder, entre otros, encargados de dirigir las riendas del “desarrollo” humano. Además, bajo los parámetros actuales de comportamiento del hombre “civilizado” sobre la naturaleza, es necesario dentro de la clase dirigente generar conciencia sobre la conservación de la calidad ambiental, para lo cual se necesitan además de estudios clásicos (diagnósticos, planes de manejo, evaluaciones ambientales, entre otros), herramientas para cuantificar el valor económico del medio natural a través de la valoración directa o indirecta en la búsqueda de armas para la toma de decisiones.

Si se analizara desde un punto crítico la pertinencia o no de la disciplina de la valoración económica de la calidad ambiental, tal vez se llegaría a la conclusión del camino contrario a lo que debería ser una opción ética; sin embargo, se ha demostrado a partir de estudios realizados, las medidas políticas y de inversión en la recuperación y manejo del medio natural que nacen a partir de dicha disciplina.

La determinación del precio de un bien en un mercado se hace de forma natural mediante el juego de la oferta y la demanda.

El precio dependerá, en primer lugar, de la cantidad de bienes que existen a la venta en ese mercado y, en segundo lugar, de la cantidad de oferentes y demandantes de ese bien.

En el caso de competencia perfecta, en dónde no pueda haber un monopolio u oligopolio que altere el precio de los bienes, el precio de mercado dependerá única y exclusivamente de la cantidad de oferta y de la de demanda (véase: equilibrio general). Cuanta más demanda hay de un bien, más subirá el precio y, por el contrario, si aumenta la oferta el precio de mercado será menor. La tesis del fallo de mercado plantea excepciones a esta hipótesis, como son la demanda de bienes Giffen (véase: competencia imperfecta).

Otra teoría de los precios es la del conocimiento disperso, donde los precios dan un aproximado de la información sobre oferta y demanda esparcida en un mercado no intervenido, de tal forma que no existe modo de determinar la existencia de una competencia perfecta o imperfecta sino simplemente un aproximado de la suma de la valoración subjetiva entre los agentes (véase: cálculo económico). Un mercado intervenido, en este caso, falsearía la información correcta sobre los precios.

4.4.1 Métodos de valoración económica

“La valoración económica del medio ambiente, significa poder contar con un indicador del bienestar de la sociedad que permita compararlo con otros componentes del mismo” Azqueta (1994).

Ahora bien la valoración económica se compone de diversos métodos ya que los distintos valores que se les dan a los bienes y servicios ambientales pueden ser excluyentes, alternos o competitivos, por lo que no siempre es posible considerar que el valor económico total asociado a un bien o servicio ambiental, es la simple suma de los diferentes valores de uso y no uso. Al respecto, existen diversos métodos y técnicas de valoración, los cuales se clasifican bajo distintas formas, según el concepto de valor adoptado o el grado de disponibilidad de la información requerida:

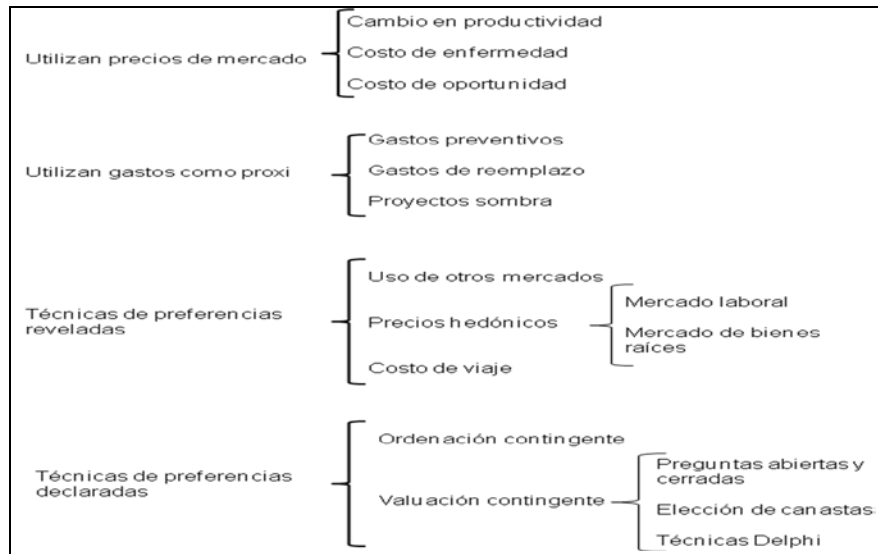
De acuerdo con Hanley, et al. (1997), los métodos de valoración se dividen en dos grupos: métodos directos y métodos indirectos. Los métodos directos sirven

para deducir las preferencias de los individuos por la calidad ambiental de manera directa, pidiéndoles que den a conocer sus preferencias para el medio ambiente. El método directo más conocido es el de las encuestas de valoración contingente.

Por otro lado los métodos indirectos tratan de recabar las estimaciones de cada Disponibilidad a Pagar (DAP) para la calidad del medio ambiente mediante la observación de su comportamiento en los mercados relacionados. Los más conocidos son el método de Costo de viaje y precios hedónicos.

A continuación se presenta un cuadro donde se explican las diferentes técnicas que utilizan los distintos métodos de valoración económica arriba mencionados para obtener la información que más les sea de utilidad y así llegar a las preferencias individuales de los usuarios del bien ambiental a evaluar:

Cuadro 6. Técnicas de Valuación de los Recursos Naturales



Fuente: Sajurjo, 2001

4.5 Los recursos naturales y el medio ambiente

De acuerdo a Tietenberg (2006), en una economía el medio ambiente puede ser visto como un activo compuesto que provee de varios servicios. Es un activo muy especial, puesto que sirve de soporte vital para la existencia humana. El

medio ambiente proporciona a la economía materia prima, los cuales son transformados en productos para el consumidor por el proceso de producción. El medio ambiente también provee servicios directamente al consumidor. El aire que se respira, los nutrimentos que se reciben de los alimentos y bebidas, y la protección que se deriva del abrigo de la ropa son todos los beneficios que se obtienen directa o indirectamente del medio ambiente.

La actividad económica, sin la cual se tendría dificultades para subsistir, no puede desarrollarse sin producir cambios en el ambiente y que estos cambios son usualmente, en mayor o menor medida, dañinos para el ambiente. La pregunta clave de la economía ambiental no es la de si se debe contaminar o no, sino la de cuánto debe contaminarse, pues la dicotomía contaminar o no, en la mayor parte de los casos equivale al dilema desarrollar o no actividad económica.

Una vez determinado que es necesario realizar una actividad económica, a continuación se procede a plantear los problemas que implican la realización de dicha actividad. Según Azqueta (1994), uno de los problemas básicos de los que ha de ocuparse una sociedad es el de la asignación de recursos. Planteado en términos muy simplistas, esto querría decir, sencillamente, que la sociedad tiene que tomar una decisión sobre cómo distribuir unos recursos escasos (capital, trabajo, recursos naturales, etcétera) en la producción de unos bienes cuya demanda parece superar siempre las posibilidades de la oferta.

A través del tiempo, la humanidad ha buscado soluciones a este problema y en efecto ha encontrado muchas; sin embargo, de todas ellas, una parece haberse impuesto: el sistema de mercado. Su funcionamiento es sencillo: en un mercado idealmente competitivo, confluyen toda una serie de agentes económicos (productores, trabajadores, consumidores) quienes, actuando de manera racional (es decir, tratando de maximizar unas funciones objetivo, previamente definidas en el modelo), generan, a través de su interacción, unos precios.

Estos precios o señales, son las que determinan finalmente la solución al problema de la asignación de unos recursos escasos. Los consumidores muestran así sus preferencias por una serie de bienes y servicios; muestran idealmente, su disposición a pagar por ellos. Como lo explica Tietenberg (2006), la disposición total a pagar por alguna cantidad de un bien, es la sumatoria de las disposiciones a pagar de cada una de las unidades. Es ahora una simple extensión determinar que el total de la disposición a pagar es el área bajo la curva de demanda continua. La disposición total a pagar es un concepto que se usa para determinar los beneficios totales.

El modelo descrito funcionaría de una manera perfecta, sin embargo, el mercado real no se parece al ideal del modelo: tiene imperfecciones. En primer lugar, porque lo que caracteriza el funcionamiento del sistema no es la competencia perfecta, sino un amplio abanico de formas de competencia imperfecta, tanto en los mercados de bienes y servicios como en el de los factores productivos: presencia de monopolios, oligopolios, y monopsonios; rigidez en los mercados de trabajo y capital; la existencia de diversas formas de racionamiento en este último; la intervención del gobierno a través de impuestos, subsidios, control de precios, etc.

En segundo lugar, por lo incompleto de muchos de los mercados, los problemas de la falta de información, etc. Finalmente porque existe todo un conjunto de bienes (y males) que, por carecer de un mercado en el cual intercambiarse, carece asimismo de precio: es el caso de los llamados bienes públicos, los recursos comunes, o las externalidades en términos generales.

a) Externalidades, economías y deseconomías externas.

Se está en presencia de una externalidad (economía externa), cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra (o sobre su función de producción), sin que se pueda cobrar un precio por ello, en uno u otro sentido. Lo esencial en todos los casos, es que quien genera una externalidad negativa no tiene que pagar por ello en un sistema de mercado, a

pesar del perjuicio que causa; y que quien produce una externalidad positiva no se ve recompensado monetariamente. El resultado es, en definitiva, que el sistema de mercado produce demasiadas externalidades negativas, y menos externalidades positivas de las deseables Azqueta, (1994).

b) Bienes públicos

En economía, un bien público es un bien económico cuya naturaleza conlleva que es no rival y no excluyente. Un bien es no rival cuando su uso por una persona en particular no perjudica el uso futuro por otros individuos, y no excluyente cuando su uso por una persona en particular no perjudica el uso simultáneo por otros individuos. Azqueta, (1994).

En la categoría de bien público a veces se distingue el bien común. Un bien común o recurso de propiedad común es un tipo particular de bien económico natural o fabricado por el hombre, cuyo tamaño, extensión o características hace muy costoso, sino imposible, excluir de su disfrute o uso a potenciales beneficiarios. A diferencia de los bienes públicos puros los bienes comunes están sujetos a problemas de congestión o saturación por riesgo moral.

No exclusión. Lo que quiere decir que cuando el bien en cuestión se ofrece a una persona, se ofrece a todas. En otras palabras, no puede excluirse a nadie de su disfrute, aunque no pague por ello: lo que indica que el coste marginal de ofrecérselo a una persona adicional es cero. Los bienes públicos no pueden ser racionados, por tanto, a través del sistema de precios.

No rivalidad en el consumo. Cuando alguien consume el bien, lo disfruta o lo sufre, no reduce el consumo potencial de los demás. En otras palabras, el hecho de consumir el bien no reduce su disponibilidad.

El problema que entrañarían los bienes públicos es que el mercado no valora adecuadamente estos productos y proporciona un suministro distinto del que sería eficiente, por lo que en muchas ocasiones hay que emplear procedimientos de suministro del bien que salve estas dificultades.

c) Recursos comunes

Los recursos comunes están caracterizados por la libertad de acceso. Ello implica que su uso y disfrute no tiene ningún costo pero, a diferencia de lo que ocurre con los bienes públicos, en muchos casos existe rivalidad en el consumo. Es probable que, en ausencia de congestión, la contemplación de un paisaje por parte de una persona no reduzca la posibilidad de que otras lo disfruten igualmente. El problema con los recursos comunes es que, en ausencia de una regulación con respecto a su utilización, hace su aparición la ley de captura, con el correspondiente riesgo de agotamiento o desaparición. Azqueta, (1994)

El medio ambiente y muchos de los recursos naturales comparten esta triple característica. Pero se presenta un problema; por ejemplo, cuando una persona quiere mejorar su nivel de bienestar elevando la calidad del aire que respira, o reduciendo el nivel de ruido que tiene que soportar, no encontraría un mercado explícito en el que adquirir directamente estos bienes y servicios: no hay un mercado en el que comprar calidad del aire ni, por tanto, un precio explícito para ella. Por tanto, el análisis económico tiende a identificar el problema de la degradación medioambiental como un ejemplo más de las llamadas fallas del mercado.

4.6. Método de Valoración Contingente

La valoración económica mediante encuestas de bienes que enfrentaban externalidades, bienes públicos o bienes fuera de mercado en general, fue sujeta a una fuerte crítica por Samuelson (1954), quien sostenía que, intentar valorar un bien publico podría llevar a estimar precios distintos al verdadero pues las personas entrevistadas podían esforzarse en aplicar una determinada estrategia para expresar un precio distinto del que realmente creen (sesgo de estrategia), obteniendo así un beneficio personal.¹²

¹² Ya en la década de los setenta, Bohm (1971) contrastó empíricamente y rechazó la hipótesis de sesgo estratégico formulada por Samuelson y autores como Randall, Ives e Eastman (1974), entre otros,

En la segunda mitad de los años ochenta, aparecieron dos libros sobre valoración contingente, los cuales fueron realizados por Cummings, Brookshire y Schulze (1986) y Mitchell y Carson (1989) y que contribuyeron decisivamente a la popularización del método en Estados Unidos y muchos otros países (Riera 1995). Sin embargo algunos desastres ecológicos llevaron ante los tribunales norteamericanos la discusión sobre la validez del método de valoración contingente como forma razonable de calcular las compensaciones por la pérdida de utilidad de usuarios y usuarios potenciales (valoración de no uso, de uso pasivo, de existencia o de opción) de los espacios naturales dañados.

Mas allá de los tribunales de justicia, la polémica sobre la validez practica de la valoración contingente llevo a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), del Ministerio de Comercio de los Estados Unidos, a nombrar a una comisión de expertos presidida por dos primo Nóbel de economía, Kenneth Arroz y Robert Solow, para determinar si la valoración contingente puede considerarse una técnica válida en la práctica para medir valores de no uso en externalidades ambientales.

El informe de la Comisión NOAA en 1993, fue claramente favorable a la utilización del método de valoración contingente como fórmula razonable de calcular el valor de no uso (uso pasivo, según su terminología) en la pérdida de bienestar por desastres medioambientales (Riera, 1994), sin embargo, recomendaba una serie de medidas bastante estrictas en su diseño y aplicación, para asegurar que no lleve a estimar valores exageradamente altos. Sin duda, el respaldo de la Comisión al método y la consiguiente resolución legislativa de NOAA dan un nuevo impulso a los estudios de la valoración contingente en la década de los años noventa.

El Método de Valoración Contingente (MVC) se basa en una medición directa de cambios hipotéticos en la calidad y cantidad de bienes y servicios ambientales.

contribuyeron a incrementar la fiabilidad y aceptación del método con rigurosos trabajos teóricos y aplicados.

El método permite obtener una medición del Valor Económico Total, esto es, incluyendo tanto valores de uso como valores de no uso.

El MVC usa encuestas estructuradas, mediante las cuales se trata de obtener los valores que los individuos le asignarían a bienes que no son de mercado, tratando de replicar situaciones de “como si” existieran mercados o mecanismos para pagar por ellos. Lo anterior se logra mediante formas alternativas de cualquiera de dos tipos de preguntas:

- Cuál es la máxima disponibilidad a pagar (WTP) por una mejora en la calidad ambiental (por evitar una desmejora en la calidad ambiental).
- Cuál es la mínima cantidad requerida en compensación (WTA) por renunciar al disfrute de una mejora en la calidad ambiental (aceptar una desmejora en la calidad ambiental).

O sea el MVC utiliza encuestas para extraer las preferencias de los consumidores por bienes ambientales. El objetivo último del método es obtener una estimación de los beneficios o costos de un cambio en el nivel de provisión de dichos bienes.

La ausencia de mercados para este tipo de bienes se evita mediante la presentación de mercados hipotéticos, en los cuales los consumidores tienen la oportunidad de comprar los bienes en cuestión.

Etapas del proceso de valoración contingente.

Siguiendo a Garrod y Willis (1999), en el proceso de valoración contingente se pueden identificar las siguientes etapas:

- 1) elaboración del mercado hipotético — diseño de la encuesta;
- 2) obtención de ofertas (bids) para WTP y WTA — diseño y aplicación de la encuesta;

- 3) estimación de promedios y medianas para WTP y WTA — análisis estadístico;
- 4) estimación de funciones de valoración — análisis econométrico;
- 5) agregación de los datos e inferencia estadística (determinación de la validez de los datos).

La demanda describe la relación lineal entre el precio del bien y la cantidad comprada:

$$G=f(P, S) \tag{1}$$

Donde:

G = la cantidad del bien comprado

P= El precio de los bienes

S = Un vector de variables socioeconómicas que pueden afectar a la demanda

Para las mercancías normales, hay una relación negativa entre el precio y la cantidad comprados. Como el aumento de los precios, disminuye la cantidad comprada, esta relación está representada por una curva en pendiente descendente. El área bajo la curva de la demanda representa los valores del bien. Es cierto en el caso de los bienes ambientales. Sin embargo, debido a los bienes ambientales son bienes públicos, así que no puede ser comprado o vendido. Por lo tanto, la demanda o el valor de un bien ambiental no se puede observar directamente. En primer lugar, el investigador describe los bienes que se han de valorar y, a continuación, pide a los encuestados cuánto están dispuestos a pagar por el bien ambiental. El investigador también pide a los encuestados, información de sus características socioeconómicas.

La curva de demanda para el bien se construye desde una regresión que describe la relación entre el precio que el individuo está dispuesto a pagar (WTP) y las características socioeconómicas del individuo. El valor medio para el bien está determinado por el área bajo la curva de demanda.

El área bajo la curva de demanda se determina mediante el uso de un modelo descrito por Hanemann (1984), el modelo se basa en la maximización de la utilidad en la que el individuo está dispuesto a aceptar una reducción de sus ingresos (I), por el importe de la oferta de precios (P), siempre y cuando la utilidad que recibe compensa su pérdida de ingresos. Este concepto se demuestra en la siguiente ecuación:

$$U(y^0, I; A) \geq U(y^1, I-P; A) \quad (2)$$

Donde:

U = la utilidad de un individuo esta en función de:

y^0 = las condiciones ambientales actuales

y^1 = la mejora de las condiciones ambientales

I = ingreso

P = el precio de oferta

A = Un vector de atributos en este sentido, el WTP

Es imposible observar todos los componentes que influyen en la utilidad de un individuo. Por lo tanto, asumimos que la utilidad es una variable aleatoria observable con una media y una distribución paramétrica. La variable aleatoria utilidad es descrito por:

$$U = v(i, I; A) + E \quad (3)$$

Donde:

$v(\bullet)$ = el valor de la media para U(•)

E = un componente no observable de la utilidad del consumidor individual, el cual se distribuye independiente e idénticamente con media cero.

Que la persona responda positivamente a la pregunta DAP cuando las siguientes condiciones se cumplen:

$$v^0(y^0, I; A) + E^0 \geq v^1(y^1, I-P; A) + E^1 \quad (4)$$

La persona sabe cuando esta condición existe, porque es consciente de su propia utilidad. La probabilidad de que la persona responda positivamente a la pregunta WTP es igual a la probabilidad de que la condición anterior se cumple

$$\Pr(s_i) = \Pr \{ v^0(y^0, I; A) + E^0 \geq v^1(y^1, I-P; A) + E^1 \} \quad (5)$$

De acuerdo con Hanemann (1984), si se asume que la función acumulativa de probabilidad de que el consumidor conteste afirmativamente es de tipo logística, la probabilidad que la DAP individual sea menor que el precio de oferta que pagaría por una mejora en el bien ambiental, es dado por:

$$\Pr(si) = \frac{1}{1 + \exp^{-(v_0 - v_1)}} \quad (6)$$

Si se ignora A, y se asume que $v^0(y^0, I; A) = \alpha_0 + \beta I$ y $v^1(y^1, I - P; A) = \alpha^1 + \beta(I - P)$, entonces $v^0 - v^1 = \alpha^0 - \alpha^1 + \beta P$. Al sustituir esto en la expresión anterior, la probabilidad de que la DAP individual sea menor que el precio de oferta es:

$$\Pr(si) = \frac{1}{1 + \exp^{-((\alpha^0 - \alpha^1) + \beta P)}} \quad (7)$$

Si se utiliza el modelo de regresión con una función acumulativa de probabilidad logística, entonces la probabilidad de una respuesta positiva del consumidor puede ser estimada mediante el método de máxima verosimilitud. Además, al insertar I y P en la expresión anterior, las probabilidades de una respuesta negativa, a la pregunta sobre la DAP individual por parte del consumidor del bien ambiental, son agregadas a una función de probabilidad que puede ser graficada como una curva logística, en la que las probabilidades predichas de una respuesta afirmativa esta acotada al intervalo entre cero y la unidad. El área bajo la curva representa la DAP total. La media de la DAP total puede ser expresada como la integral de la función de probabilidad:

$$E(WTP) = \int_0^{\alpha} [1 - FE(\bullet)] db - \int_{-\alpha}^0 FE(\bullet) db \quad (8)$$

Donde:

$FE (\%)$ = la función logística de probabilidad acumulativa.

Los dos modelos de utilidad aleatoria más comúnmente utilizados, en el cálculo de la DAP por parte del consumidor de bienes ambientales, son el modelo de utilidad aleatoria lineal en ingreso y el de utilidad aleatoria logarítmico en el ingreso, la derivación de estos dos modelos a partir de la función logística se realizan en Habb y McConnel (2002). Dependiendo de los derechos de propiedad asignados, la medida de bienestar Hicksiana, puede ser expresada en términos de la DAP.

Esta DAP es medida a través del excedente del consumidor, la variación equivalente o la valoración compensatoria. Una medida paramétrica de estas medidas económicas del bienestar del individuo son la media y la mediana. La media y mediana asociadas a los modelos de utilidad aleatoria lineal en el ingreso y al modelo de utilidad aleatoria logarítmico en el ingreso.

En las fórmulas para la mediana y la media, como expresiones paramétricas de la DAP obtenidas a partir de preguntas de encuestas que simulan el mercado del respectivo bien. Debe observarse que aparentemente la única variable que la determina es el ingreso del consumidor del bien ambiental (I). Ésta es una fuente de confusión en una considerable cantidad de referencias. La expresión corresponde a la suma de los $n-1$ parámetros estimados econométricamente multiplicados por su respectivo valor promedio de la variable explicatoria i x excluyendo el parámetro estimado asociado al precio de oferta que pagaría el consumidor. Entonces si hay n variables explicatorias y si la variable correspondiente al precio de oferta está en la última posición (n^{th}), entonces el parámetro aumentado β es:

$$\beta = \alpha_0 - \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{n-1} X_{n-1} \quad (9) \quad (\text{Vaughan y Rusell, 1999})$$

Usando este método, es posible determinar cuanto estarían dispuestos los consumidores de los servicios recreativos del bien ambiental agua que podrían financiar las políticas o proyectos para mejorar los sitios recreativos estudiados. (Valdivia, et al. 2009)

4.7 Estructura metodológica en la aplicación del método de valoración contingente

El *método de valoración contingente* (MVC) trata de construir un mercado hipotético de los individuos o usuarios de un programa y/o proyecto a partir de preguntas sobre su *DAP* por mejoras ambientales, estéticos y/o por mejoras en la salud; la idea es cuantificar la *DAP* promedio como una aproximación del bienestar que refleja las preferencias del usuario. Esta teoría fue desarrollada por Robert K. Davis en la década de los 60 's y a partir de esa fecha ha sido ampliamente aceptado y utilizado (Mitchell y Carson, 1988; Pearce y Turner, 1995; Freeman, 2003).

Según Mitchell y Carson (1988) para aplicar el MVC debe inicialmente decidirse la forma de la entrevista (personal, por teléfono, correo, etc.), definitivamente lo que más se aplica en estudios empíricos es la entrevista personal. La elaboración del formato de encuesta es condición necesaria para el éxito del estudio de valoración, una encuesta debe tener como mínimo las siguientes tres partes: información general del encuestado, escenario de valoración y pregunta sobre disponibilidad a pagar.

La primera parte contiene información típica del entrevistado, referido principalmente a su edad, tamaño del hogar, género, educación, ingresos, percepción ambiental, etc. La segunda parte, busca aportar al entrevistado información que necesita para responder la pregunta central que está relacionado con su disponibilidad a pagar, ciertos autores indican que para elaborar esta sección resulta necesario conocer en detalle las realidades ambientales y sociales relacionadas con el *área natural* que se quiere valorar. Esto permitirá describir un escenario capaz de transmitir, de manera concisa y con precisión, la información que las personas encuestadas necesitan conocer para tomar las decisiones hipotéticas de gasto, eventualmente más conveniente para ellos (Uribe *et al*, 2003).

Una vez que se describe el escenario de valoración, se procede a la pregunta de "*disponibilidad a pagar*", para este propósito se pueden utilizar diferentes formatos. Los tres tipos de formatos más comunes son: formato abierto, formato subasta y formato referéndum.

El formato abierto, se caracteriza porque en ella se hace una pregunta abierta sobre la disponibilidad a pagar. Su principal problema es que puede sesgar las respuestas de las personas de manera que la frecuencia de respuestas negativas aumente injustificablemente (*ídem*). Este sesgo ocurre porque normalmente las personas no cuentan con información o experiencia que les permita valorar las mejoras propuestas en el *área natural*, en estas condiciones las personas podrían optar por evitar riesgos afirmando que no pagarían por el programa y/o proyecto ofrecido.

El formato subasta, consiste en preguntar al encuestado sobre su aceptación o rechazo frente al pago de una suma determinada a cambio de la mejora ambiental ofrecido en el programa y/o proyecto. Dependiendo de la respuesta se ofrece un nuevo valor al entrevistado. En caso de que la respuesta a la oferta inicial sea positiva, entonces se le hace una nueva oferta con el valor incrementado; en caso que se negativa se le hace una nueva oferta con el valor disminuido. El proceso continúa hasta que el entrevistado pare, o acepte la oferta, sin salirse de un rango previamente determinado. La *DAP* obtenida será la de la última respuesta. Este tipo de formato puede generar un nuevo sesgo: el del punto de partida. Es decir, la respuesta final depende del valor inicial presentado en la pregunta de disponibilidad a pagar (*ídem*).

El formato referéndum Esta técnica hace referencia específicamente a la forma en la que se plantea el mercado hipotético. Se realiza una pregunta por un valor predeterminado de la disponibilidad a pagar con respuestas discretas (SÍ/NO). Una vez seleccionada la muestra representativa de la población, se subdividen

en grupos igualmente representativos y se les hace la pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer mediante transformaciones logit o probit, la estimación de la disponibilidad a pagar de la población por el cambio analizado (Ardila 1992).

La característica principal del formato referéndum es que se deja al individuo solamente con el problema de decidir si está dispuesto a pagar o no una suma determinada por acceder a los beneficios del programa ambiental que se ofrece. En este evento, todas las posibles posturas, o propuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados. A partir de las recomendaciones del *Panel NOAA* (1993), el formato referéndum es el más utilizado para la elaboración de estudios de *valoración contingente*. Precisamente, teniendo en cuenta esta recomendación en la presente investigación se utilizará el formato referéndum.

Según Hanemann (1984) la estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo referéndum supone que un individuo representativo posee una función de utilidad " U ". Para el estudio de caso, esta función de utilidad depende del ingreso " Y ", del estado actual de " Q ", y de las características socioeconómicas de los usuarios directos " S ":

$$U(Q, Y; S)$$

Se plantea una función de utilidad inicial que presenta el estado original de "los baños de Netzahualcóyotl" y una función de utilidad final que representa la nueva situación. Para el caso de la valoración económica de "los baños de Netzahualcóyotl" el estado actual $Q=0$, sería igual a "los baños de Netzahualcóyotl" en su estado actual y $Q=1$, sería la situación final de "los baños de Netzahualcóyotl". A partir de este escenario se planteará el nivel de Q para la función de utilidad propuesta para el individuo.

Los usuarios de “los baños de Netzahualcóyotl” tienen que cooperar con una cantidad de dinero “P” si quieren acceder a los beneficios del programa de recuperación planteado. La función de utilidad $U_i(Q, Y; S)$ para cada una de estas situaciones (con y sin programa) estará compuesta de un componente determinístico $V_i(Q, Y; S)$ cuya estimación se hace a partir de una encuesta a los usuarios y de un componente estocástico no observable, ε_i . La función de utilidad del usuario representativo se puede expresar como:

$$U_i(Q, Y; S) = V_i(Q, Y; S) + \varepsilon_i$$

Donde, el sub índice i (cuyo valor es 1 ó 0) denotan el estado con y sin programa, respectivamente. El término ε_i es el componente aleatorio de la función de utilidad, con media cero y varianza constante, y $V_i(Q, Y; S)$ es la parte determinística estimable por medio del modelo econométrico. Si el usuario acepta pagar una cantidad de dinero “P” para mantener el escenario propuesto, debe cumplirse que:

$$V_i(Q=1, Y-P; S) + \varepsilon_i > V_0(Q=0, Y; S) + \varepsilon_0$$

$$V_i(Q=1, Y-P; S) - V_0(Q=0, Y; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_i$$

Donde los términos ε_0 y ε_1 *asumen variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas*. El cambio de utilidad experimentada por el individuo será igual a la diferencia entre la función 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 la notación se tiene que:

$$\Delta V = V_1(Q=1, Y-P; S) - V_0(Q=0, Y; S)$$

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

A este nivel la respuesta del entrevistado **SI/NO** es una variable aleatoria. Por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por la siguiente expresión:

$$\Pr ob(Si) = \Pr ob (\eta \geq \Delta V) = F(\Delta V)$$

Donde F es la función de distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para η , y especificando adecuadamente $V(\cdot)$, los parámetros de la diferencia indicada por ΔV pueden ser estimados con información sobre la cantidad de pago requerida de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (Habb y McConnell, 2002).

Siguiendo el desarrollo propuesto por Hanemann (1984), se asume una forma funcional lineal con respecto al ingreso dada por $V_i = \alpha_i + \beta Y$, junto con una distribución de probabilidad para η .

$$\Delta V = V_1 - V_0 = \alpha_1 + \beta(Y - P) - (\alpha_0 + \beta Y)$$

Simplificando esta expresión, se tiene:

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta Y - \beta P - \alpha_0 - \beta Y$$

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P$$

Donde, α_1 y α_0 , son los intercepto de la función de utilidad bajo el estado final e inicial.

$$\text{Si } \alpha = \alpha_1 - \alpha_0,$$

Entonces:

$$\Delta V = \alpha - \beta P$$

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por lo tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda (Si). Este modelo permite estimar el cambio en utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al usuario ($\Delta V = 0$) es igual al cambio en utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β). Es decir:

$$P^* = -\alpha/\beta$$

La expresión $-\alpha/\beta$ representa el valor económico que asigna el usuario a la no pérdida de “Los baños de Netzahualcóyotl” a partir de la cuota a pagar.

Si a esta medida se le asocia una distribución de probabilidad normal para η , con media cero y varianza constante, es decir: $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un *modelo probit*, cuya probabilidad de responder Si al pago por el escenario planteado se modela como:

$$Prob(Si) = Prob((\alpha - \beta P) / \sigma > \eta / \sigma) = \int_{-\infty}^{\frac{\alpha - \beta P}{\sigma}} N(e) de$$

Donde:

$$e = \eta / \sigma$$

Por otro lado, si a esta medida se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un *modelo logit*, cuya probabilidad de responder Si al pago por el escenario propuesto se modela como:

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

A partir de la estimación de los parámetros del modelo se puede evaluar el cambio de bienestar producido por la mejora ambiental planteada. La medida de

bienestar usualmente está representado por la *variación compensatoria* (VC) que es la respuesta a la pregunta de *disponibilidad a pagar* (DAP). Para estimar esta medida de bienestar, se puede definir el cambio en utilidad en un modelo lineal de la siguiente manera:

$$V_1(Q=1, Y-P; s) + \varepsilon_1 = V_0(Q=0, Y; s) + \varepsilon_0$$

Ignorando el vector S momentáneamente, se tiene:

$$\alpha_1 + \beta(Y-P) + \varepsilon_1 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

Si los errores se distribuyen como un modelo *probit*, la *variación compensatoria* es:

$$VC = DAP = \frac{\alpha / \sigma}{\beta / \sigma}$$

Y si los errores se distribuyen como un modelo *logit* la *variación compensatoria* es:

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

La magnitud de las diferencias en las medidas de bienestar, tanto para el modelo *probit* como el *logit*, son irrelevantes. Los investigadores prefieren más el modelo *logit* porque admite mayor varianza en la distribución del término error (Hueth y Mendieta, 2000).

En un modelo de *utilidad lineal*, la *media* y *mediana* de la *variación compensatoria* son iguales. Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector de variables socioeconómicas " S ", la medida de bienestar se expresaría como:

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

Donde, S_i es un vector de características socioeconómicas, a_i son los parámetros respectivos de las variables S_i . Operativamente los parámetros α_i y β se estiman por máxima verosimilitud a través de un modelo *logit* binomial.

CAPITULO V. METODOLOGIA

La metodología de esta investigación se basa en el método de valoración contingente, el cual requiere de una herramienta para la obtención de información que en este caso es la encuesta personal. Por lo que la evaluación se realizó mediante encuestas personales distribuidas al azar a usuarios del lugar, así como en la cabecera municipal. Se inicia con un muestreo piloto mediante el cual se estimó el tamaño de la muestra.

5.1 DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Uno de los elementos principales del enfoque de preferencias declaradas abordado en el marco teórico es el formato de pregunta de valoración. En economía ambiental existen diversas variantes que han ido evolucionando con la aplicación de este método, en los estudios de valoración contingente uno de los formatos más aplicados es el formato de elección directa o formato referéndum, esta técnica hace referencia específicamente a la forma en la cual se plantea el mercado hipotético a través de encuestas, con la finalidad de estimar la disponibilidad a pagar de los individuos.

Se realiza una pregunta por un valor predeterminado de la disponibilidad a pagar (*DAP*) con respuestas discretas (SI/NO). Una vez seleccionada la muestra representativa de la población, se subdivide en grupos igualmente representativos y se les hace la pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer mediante transformaciones *logit* o *probit*, la estimación de la *DAP* de los usuarios. (Ardua, 1992).

La entrevista comienza con la siguiente leyenda, con el fin de darle confianza al entrevistado de contestar lo que se le pregunta:

“La Universidad Autónoma Chapingo, se encuentra realizando una investigación para apoyar el desarrollo de la ciudad de Texcoco, por lo que realiza una encuesta, para lo cual le solicito su apoyo para responder dicha encuesta. Toda la información que me

brinde será confidencial y se empleará estrictamente con la finalidad de realizar la investigación”.

El cuestionario se estructuró en cuatro módulos. El primero, introductorio, destinado a conocer la opinión de los usuarios sobre la conservación y protección de la zona, los problemas que se pueden evitar con la protección y conservación. El segundo, la actitud y grado de conocimiento del usuario en relación a la pérdida y deterioro de la zona. El tercero, destinado a la valoración económica propiamente dicha en el cual se enfrenta al entrevistado a la pregunta de la disponibilidad a pagar con formato referéndum (un solo pago es sugerido, al cual los individuos responden si o no). Finalmente el cuarto bloque orientado a conocer las características de los encuestados, indagando sobre variables que pueden condicionar la DAP, como por ejemplo el ingreso familiar, nivel cultural, formación académica, nivel de información sobre los problemas ambientales, entre otras características.

Posteriormente se analizó la información por medio de los programas de EXCEL y N-Logit software más extenso y con más posibilidades en todas las materias estadísticas, de entre todos los existentes actualmente.

Se utilizó el formato referéndum específicamente para la pregunta de la DAP y en general en el cuestionario se combinaron los formatos referéndum y formato abierto para poder corroborar algunas respuestas y minimizar lo más posible un probable sesgo.

5. 2 MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA

A continuación se muestra la información recopilada de la prueba piloto que fue formada de 40 cuestionarios aplicados, realizada en la zona de influencia del cerro del Tezcutzingo en Texcoco, en los meses de noviembre y diciembre de 2008. En base a esta prueba piloto se hizo la estimación de la muestra total, la cual fue de 120 entrevistas realizadas la cual se realizó en los meses de diciembre y enero, la información obtenida de los cuestionarios aplicados se muestra en la parte de resultados.

Para la obtención de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{s^2 t^2}{d^2} \cdot \frac{N - n}{N}$$

Donde:

$$S^2 = \sum (x_i - \bar{x})^2 / n_0 - 1$$

X_i = disponibilidad a pagar

$\bar{X}$ = promedio de x_i

t = valor de tabla t de Student (1.96)

d = 10% de x

n_0 = Premuestra

Para variables no continuas se empleó la fórmula siguiente:

$$n = \frac{p q t^2}{0.10q}$$

Donde:

p = probabilidad de si

q = probabilidad de no

t = al valor de tablas de T de Student

$$S^2 = 146.5 = 147$$

$$n = 147(1.96)^2 / 0.10 = 120.05$$

5.2.1 Especificación econométrica del modelo *logit binomial*

El modelo econométrico binomial específico para estimar la *DAP* se planteó de la siguiente manera:

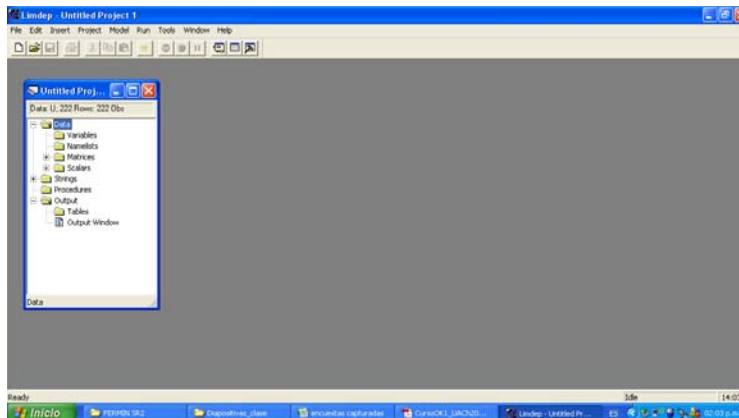
$$\text{Pr ob}(si) = \alpha_0 + \beta \text{PREC} + \alpha_1 \text{PAM} + \alpha_2 \text{ING} + \alpha_3 \text{SEXO} + \alpha_4 + \varepsilon_t$$

La variable dependiente binaria representa la probabilidad de responder *Si* a la pregunta de *disponibilidad a pagar* por acceder a “Los baños de Netzahualcóyotl” y no se pierda la zona arqueológica y natural. Esta variable depende del precio hipotético a pagar (PREC) por acceder a los beneficios del programa, de la percepción de calidad ambiental (PAM), así como de algunas de carácter socioeconómico: ingreso (ING) y sexo (SEXO).

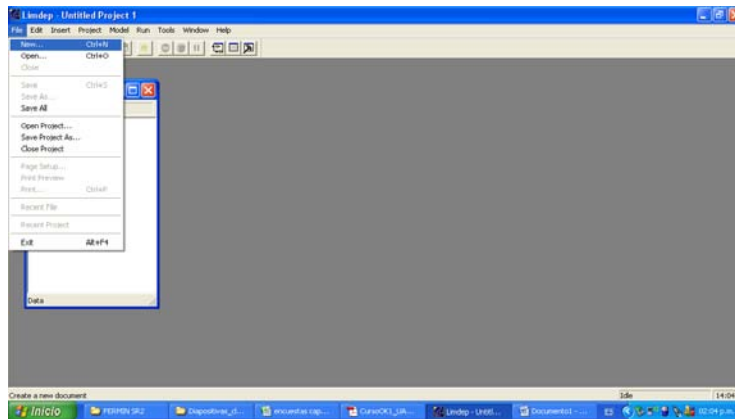
5.2.2 Pasos para la modelación en el programa NLogit

A continuación se describen los pasos que se siguieron en el programa NLogit para obtener el modelo con las variables ya arriba mencionadas las cuales se tomaron de las encuestas realizadas a los usuarios.

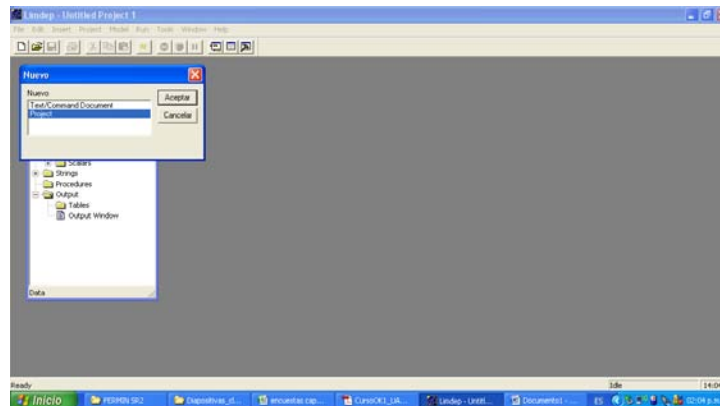
Se entra al programa NLogit para la realización del modelo, cabe mencionar que este programa es solo uno de varios en los que se puede realizar este tipo de trabajo estadístico, los otros son E-views y el SAS.



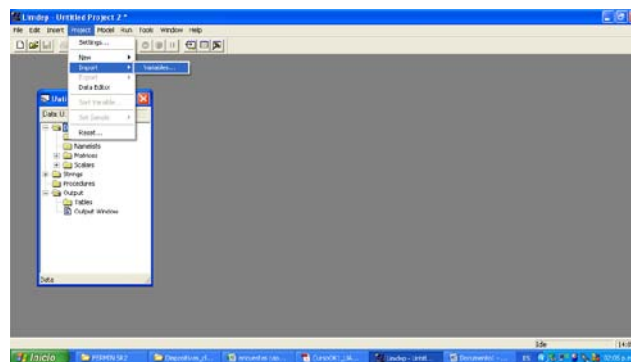
Se va a la barra de herramientas, después se entra a “File” y de ahí se da click en “New” para formar un archivo nuevo, esto también se puede conseguir utilizando el comando “Ctrl+N”.



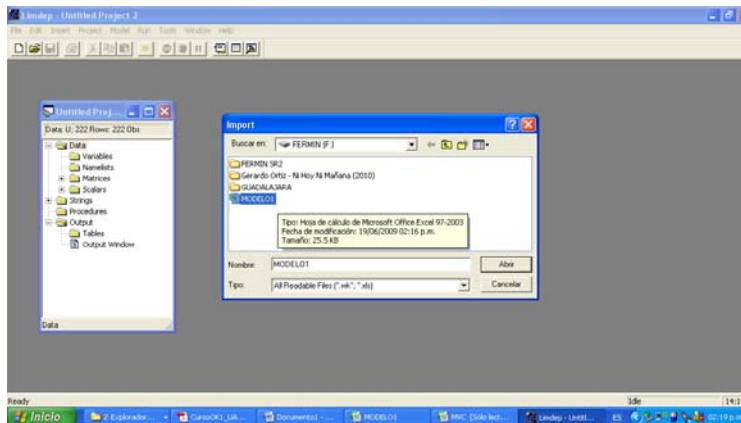
Ya estando en “New” se entra en “Project” y se da click en aceptar para empezar a formar nuestro modelo.



Para formar nuestro modelo se tiene primero que obtener la matriz, para esto tenemos que importar las variables, entonces se va a la barra de herramientas en “Project”, de ahí a “import” después “variables”.

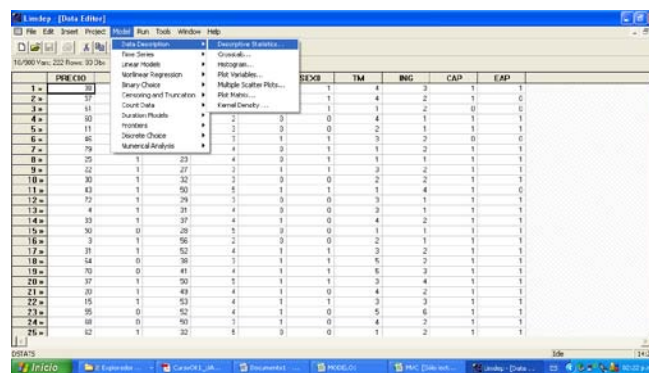


Al dar al programa las indicaciones anteriores, automáticamente el programa busca el archivo de la matriz de Excel con los datos recabados en la encuesta a los usuarios, se selecciona el archivo y se da abrir. Ahí automáticamente la matriz aparecerá en el programa NLogit.

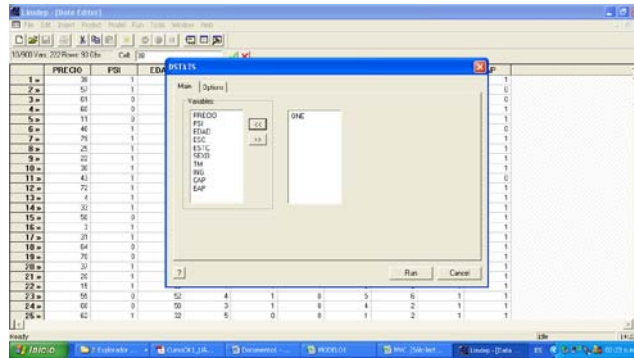


	PRECIO	PSI	EDAD	ESC	ESTC	SEXO	TM	ING	CAP	EAP
1	57	1	44	5	1	1	4	3	1	1
2	61	0	46	3	1	1	4	2	1	0
3	60	0	52	4	0	0	4	2	0	0
4	11	0	60	3	0	0	2	1	1	1
5	46	1	30	3	1	1	3	2	0	0
6	79	1	41	4	0	1	1	2	1	1
7	25	1	23	4	0	1	1	1	1	1
8	22	1	27	3	1	1	3	2	1	1
9	30	1	32	3	0	0	2	2	1	1
10	43	1	50	5	1	1	1	4	1	0
11	72	1	29	3	0	0	3	1	1	1
12	4	1	21	4	0	0	3	1	1	1
13	33	1	37	4	1	0	4	2	1	1
14	50	0	28	5	0	0	1	1	1	1
15	3	1	56	2	0	0	2	1	1	1
16	31	1	62	4	1	1	3	2	1	1
17	64	0	38	3	1	1	5	2	1	1
18	70	0	41	4	1	1	5	3	1	1
19	37	1	50	5	1	1	3	4	1	1
20	20	1	49	4	1	0	4	2	1	1
21	15	1	53	4	1	1	3	3	1	1
22	95	0	52	4	1	0	5	6	1	1
23	69	0	50	3	1	0	4	2	1	1
24	62	1	32	5	0	0	1	2	1	1
25										

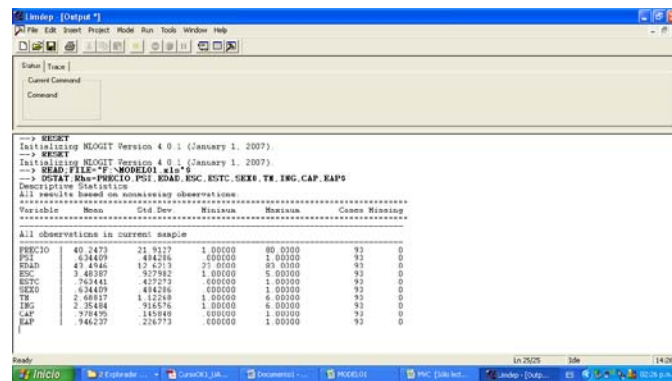
Ya con la matriz hecha se busca en la barra de herramientas “Model” de ahí se va a “data description” después a “descriptive statistics”, para ver las variables descriptivas que aparecerán en el modelo.



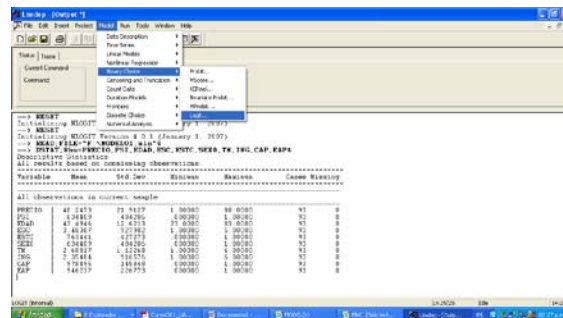
Después se pasan las variables descriptivas que se incluyen en el modelo para el lado izquierdo y solo se deja la variable “ONE” que es incluida por el programa.

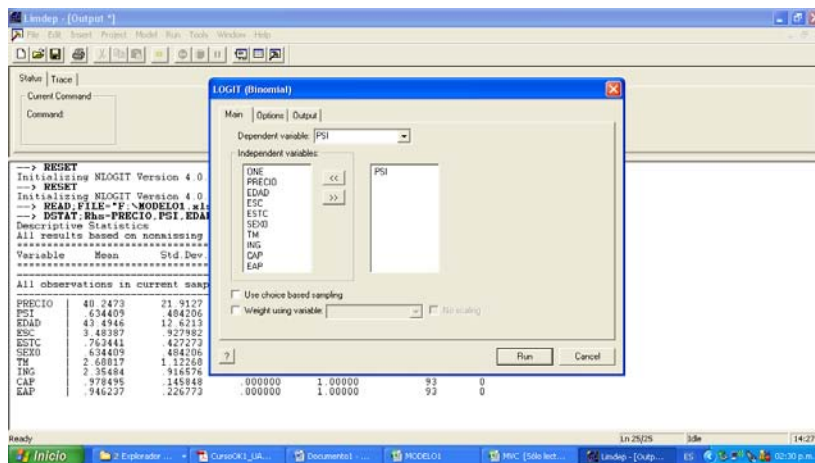


De ahí se obtienen las Estadísticas Descriptivas de nuestro modelo, concluyendo así la primera parte de este.

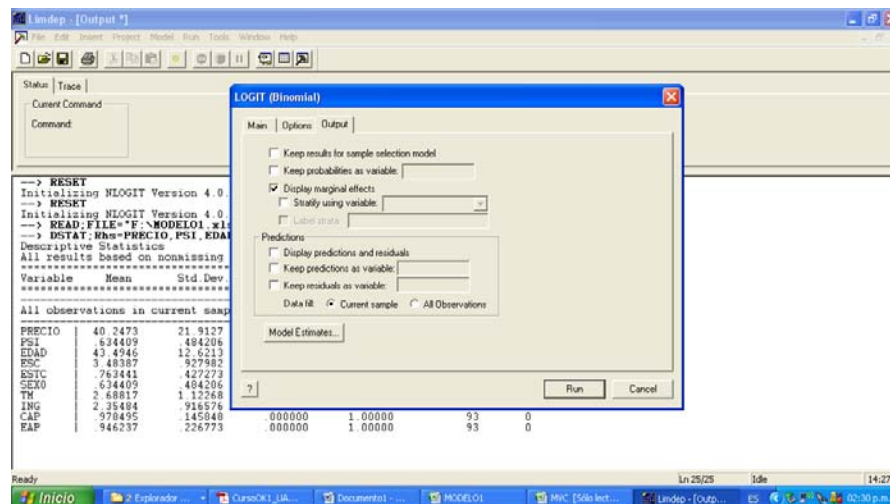


Después de obtener las estadísticas descriptivas se va a la barra de herramientas a “Model”, de ahí “Binary Choice” y después “Logit” y se pasan para el lado izquierdo nueve variables incluidas en el modelo más “ONE” excepto PSI.





De ahí se llega a “Options” y se marca “Display Marginal Effects”, se da “Run” y así se está corriendo el modelo.



CAPITULO VI. RESULTADOS

A lo largo de este apartado se muestran los resultados, producto de la investigación que se realizó en el cerro del Tezcutzingo, Texcoco, Estado de México.

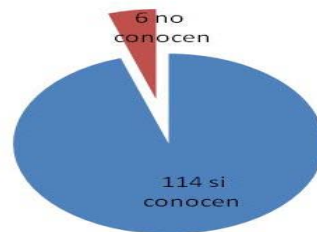
Este capítulo se divide en dos partes: en la primera se muestran los resultados relativos a la estadística descriptiva de las encuestas realizadas en Texcoco y los alrededores del cerro del Tezcutzingo, en segundo lugar la los resultados obtenidos del modelo hecho con el programa N-Logit para calcular la DAP.

6.1. Estadísticas descriptivas.

En la introducción hay cuatro preguntas las cuales son: ¿conoce la zona?, ¿cuánto tiempo tiene de conocerla?, ¿qué cambios han notado? y ¿qué actividades de mantenimiento se dan en la zona?. Esto con el fin de saber si sabían de qué y de dónde se les estaba preguntando.

En la pregunta uno del total de las 120 encuestas el 95% de los encuestados conoce “Los Baños de Netzahualcóyotl”: y solo el 5% de los encuestados no conocen el lugar.

Figura 5. Conocen el lugar.



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

En la pregunta dos ¿Desde cuándo conoce la zona? la respuesta se divide en cuatro respuestas probables las cuales presentan diferentes porcentajes, quedando los resultados de la siguiente manera, el 8% esta dado por personas que tienen 15 años de conocer el lugar, el 21% son personas que conocen el lugar aproximadamente 10 años, 22% personas que lo conocen hace 5 años y finalmente 62% son personas que tienen mas de quince años de conocer el

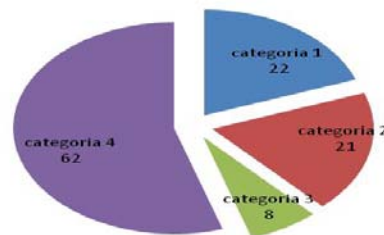
lugar, lo que es bueno para este estudio debido a que con tanto tiempo de conocer el lugar pudieron identificar los cambios que ha sufrido.

Cuadro 7. Años de conocer “Los Baños de Netzahualcóyotl”.

Años	5	10	15	Mas de 15
indicador	1	2	3	4

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Tiempo de conocer el lugar.

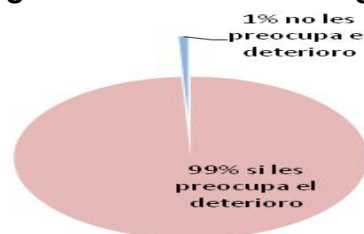


Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Con respecto a las dos siguientes preguntas a lo que se llega es que la gente coincide en que se han descubierto más basamento, pero que el cerro esta muy deforestado y erosionado, así mismo se ve basura acumulada.

Actitud y grado de interés. En esta parte de la encuesta se plantea una situación de pérdida o deterioro de la zona, la primera pregunta está enfocada a saber si el encuestado está preocupado por dicho deterioro. Los resultados muestran que un 99% de los encuestados si están preocupados con el deterioro que pueda tener el lugar.

Figura 7. Deterioro del lugar.



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

En este mismo sentido se le preguntó si le gustaría hacer algo para la conservación del lugar obteniendo que el 97% está dispuesto a hacer algo por conservar el lugar y solo un 3% no, ya que comenta que es quitarle responsabilidades al gobierno.

Figura 8. Hacer algo por la conservación.



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

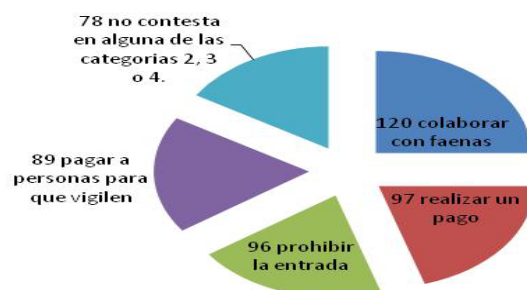
Así mismo para complementar esta pregunta se les da cuatro opciones de actividades para que las ordene por grado de importancia resultando lo siguiente:

Colaborar con faenas	1
Realizar un pago	2
Prohibir la entrada	3
Pagar a personas para que vigilen	4

Como son cuatro opciones cada encuestado dio un orden diferente entonces se analiza categoría por categoría en el caso de que no conteste se toma como cero para tomar un 100%.

Con respecto a la opción 1 que es la colaboración en faenas 120 encuestados si la contestan, es decir la gente entrevistada prefiere apoyar de esta manera, presentando un 100% esta respuesta en ocasiones es la única opción que señalan, en segundo lugar esta la realización de un pago el cual tiene 97 respuestas, 96 personas prefieren que se prohíba la entrada, 89 entrevistados les gustaría pagar a otras personas para vigilar el lugar y finalmente 78 no contestan en alguna de las categorías 2, 3, o 4.

Figura 9. Actividades

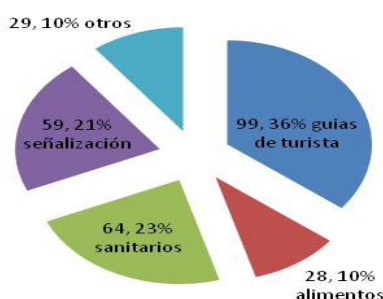


Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

En este mismo apartado se pregunta qué servicios les gustaría encontrar para mayor comodidad cuando visitan la zona, se dan cinco opciones: guías de turista, alimentos, sanitarios, señalización y otros, encontrando lo siguiente:

Las personas entrevistadas prefieren con un 36% guías de turistas ya que aquí manifiestan que no saben que es lo que están viendo (a pesar de que si hay algunos señalamientos con reseñas), con 23% sanitarios, representado con 21% señalización de igual forma comentan que no saben que es lo que están viendo y finalmente con 10% están dos categorías que son la venta de alimentos y la cinco que la pregunta es que otros servicios les gustaría en este sentido las personas propusieron un horario o simplemente no especifican (ver figura 8).

Figura 10. Servicios



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Valoración económica y disponibilidad a pagar (VE Y DAP). En la parte tres de la entrevista que se refiere a la valoración económica y en especial a la DAP

(disponibilidad a pagar) se tienen cinco preguntas las cuales van en el sentido de saber si están dispuestos a pagar por conservar el lugar.

Así pues se tiene que un 86% de los entrevistados están dispuestos a realizar un pago y un 14% no lo están, exponiendo diversas razones.

Figura 11. DAP



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

En este sentido se realizó la diferenciación de 12 montos a pagar, los cuales se realizaron en 12 cuestionarios diferentes, así se hizo un total de 120 cuestionarios a realizar, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Cuadro 8. Distribución de la disposición a pagar, en porcentajes y en cantidad de personas entrevistadas.

Precio a pagar	Num. de encuestas	Dispuestos a pagar %	Dispuestos a pagar de	No dispuestos a pagar %	No dispuestos a pagar
10	12	75%	9	25%	3
15	12	100%	12	0%	0
20	12	83%	10	17%	2
25	12	75%	9	25%	3
30	12	67%	8	33%	4
35	12	67%	8	33%	4
40	12	58%	7	42%	5
45	12	50%	6	50%	6
50	12	33%	4	67%	8
55	12	17%	2	83%	10

Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Con lo planteado anteriormente se puede decir que las personas están dispuestas a destinar una parte de su ingreso a recreación y sobre todo a la

conservación del lugar de estudio, aunque este monto es representativo, los montos ideales a pagar serian el de 15 y 20 pesos ya que éstos son los que presentan un mayor porcentaje de la disponibilidad a pagar.

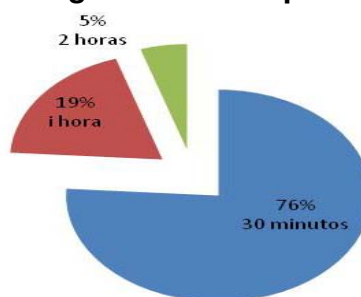
Finalmente se hicieron tres preguntas las cuales van enfocadas a saber el tiempo, el gasto y el tipo de transporte que utilizo el entrevistado para llegar a la zona de estudio, se encontró lo siguiente:

Con respecto a la pregunta de tiempo empleado para llegar al lugar la pregunta se divide en tres categorías:

Tiempo	30 min.	1 hora	2 horas
categoría	1	2	3

Y los resultados obtenidos en esta parte fueron los siguientes: el 76% de los entrevistados se encuentran cercanos a la zona haciendo un tiempo aproximado de 30 minutos, los de la categoría 2 representan el 19% haciendo alrededor de una hora para llegar y la categoría 3 está representado por el 5% que son personas que hacen 2 horas para llegar al lugar. De esto se puede concluir que las personas que visitan mas el lugar son personas que viven cerca de la zona y que hay muy pocas personas que viven lejos, además de que es necesario que se difunda por diversos medios la existencia de este activo natural y arqueológico.

Figura 12. Tiempo.



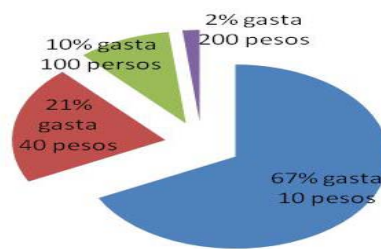
Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Ahora bien con lo que respecta a la pregunta para saber ¿cuánto gasto?, también se divide en 4 categorías:

Cantidad	10 pesos	40 pesos	100 pesos	200 pesos
Categoría	1	2	3	4

Los resultados de esta pregunta arrojan que el 67% gastan 10 pesos y esto puede ser por que viven cerca del lugar, el 21% está representado por la categoría 2 que son personas que gastan 40 pesos para llegar al lugar, solo un 10% está en la categoría 3 que gastan más de 100 pesos y finalmente solo un 2% gasta 200 pesos para llegar.

Figura 13. Gasto invertido para llegar al lugar de estudio.



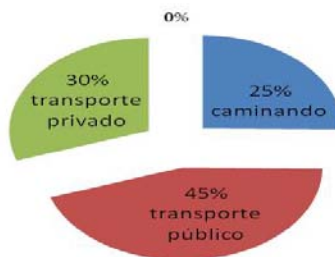
Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Y para terminar esta parte se hace la pregunta de qué tipo de transporte usó para llegar, esta pregunta tiene cuatro categorías:

Trasporte	caminando	Transporte publico	Transporte privado	otro
Categoría	1	2	3	4

Los resultados señalan que: el 45% llega a la zona en transporte público, el 30% en transporte privado, y el 25% llega caminando.

Figura 14. Transporte utilizado.

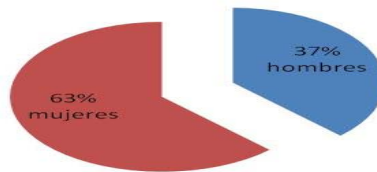


Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Características socioeconómicas. En este apartado se hace una caracterización socioeconómica de los entrevistados con el fin de conocer el perfil socioeconómico de las personas visitan el lugar y a la par corroborar algunas de las respuestas dadas anteriormente, así pues esta parte esta integrada por siete preguntas entre las cuales son: nombre de la persona, sexo, edad, lugar de procedencia, escolaridad, conocimiento de alguna lengua indígena (que no fue relevante y que un 100% de los entrevistado no hablan mas que castellano) y ocupación; los resultados se presentan a continuación:

La pregunta de sexo muestra que el 63% de los encuestados fueron mujeres y el 37% hombres.

Figura 15. Sexo de los entrevistados

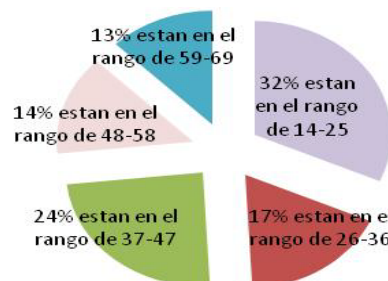


Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Lo encontrado en la pregunta de las edades los resultados también son muy diversos, así que se tomaron en cuenta las edades por rangos:

Figura 16. Edades de los entrevistados en rango y porcentaje.

Rango	Valor
14-25	1
26-36	2
37-47	3
48-58	4
59-69	5



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Con lo que respecta a la pregunta de lugar de procedencia es muy variada pero la mayoría vive en los alrededores de la zona no fuera de Texcoco. Así se tuvo entrevistados del Centro de Texcoco, como de Jolalpa, San Miguel Tlaminca, San Nicolás Tlaminca, Tequexquihuac, Unidad ISSSTE, Xocotlán, Nativitas, San Dieguito, Huexotla, San Miguel Tlaixpan, etc.

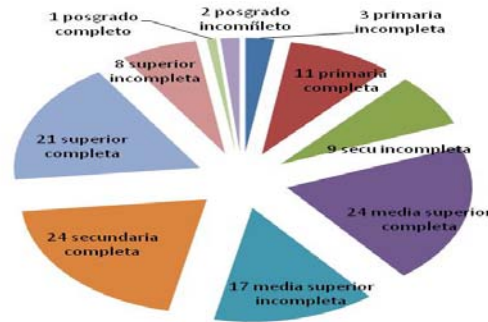
Ahora bien los resultados de la pregunta del nivel educativo se hicieron una clasificación de 10 categorías:

Primaria incompleta	1
Primaria completa	2
Secundaria incompleta	3
Secundaria completa	4
Medio superior incompleta (preparatoria)	5
Medio superior completa (preparatoria)	6
Superior completa (licenciatura)	7
Superior incompleta (licenciatura)	8
Posgrado completo (maestría o doctorado)	9
Posgrado incompleto (maestría o doctorado)	10

De lo cual se encontró que las categoría más bajas son: categorías 9,10, 1 y 8 que son maestría y doctorado (completo e incompleto) con porcentajes de 1 y 2% respectivamente, la 1 con 3% que es primaria incompleta y la categoría 8 licenciatura incompleta con un 7%.

Entonces se puede decir que las categorías con mayor rango son la 5 que corresponde a preparatoria incompleta con 14%, la categoría 7 con 18% que corresponde a licenciatura completa, y con un 19% están dos categorías que con secundaria completa y preparatoria completa.

Figura 17. Escolaridad de los entrevistados



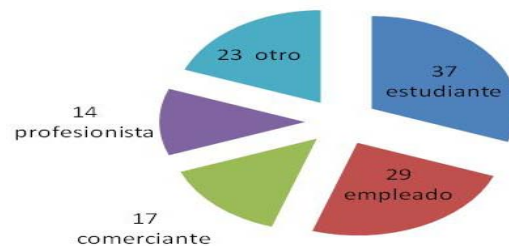
Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

La penúltima pregunta de la encuesta se refiere a la ocupación del entrevistado de la cual revela en cinco categorías que son:

Actividad	Categoría
Estudiante	1
Empleado	2
Comerciante	3
Profesionista	4
Otro	5

En la que se observó que la categoría referente a profesionistas es la más baja ya que representó el 12%, la categoría tres que es la de comerciantes represento el 14%, la categoría cinco con un 19% es la de otro que normalmente se refería al hogar o jubilado, la categoría 2 con un 24% es empleado y finalmente la categoría 1 que es representada por estudiantes es el 31%.

Figura 18. Ocupación.



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

Finalmente la pregunta relacionada con el ingreso, también fue dividida en seis categorías y posteriormente se sacó un promedio del ingreso para fines

estadísticos y en el último de categoría 6 que no contestaron se hizo un promedio entre el ingreso más bajo y el más alto:

Promedio	Descripción	Categoría
1500	Menos de \$1500 mensuales*	1
2250	De \$1,500 a \$3,000 mensuales	2
4500	Más de \$3,000 a \$6,000 mensuales	3
9000	Más de \$6,000 a \$12,000 mensuales	4
12000	Más de \$12,000 mensuales	5
6750	No sabe / no respondió	6
*Esta cantidad se definió considerando un salario mínimo promedio de \$40/día y algunos otros ingresos adicionales.		

Se encontró que solo el 3% no contestó esta pregunta, el 7% está representado por las personas que tienen un ingreso de menos de 1500 pesos al mes, el 9% está representado por personas que tienen un ingreso superior a los 12 mil pesos mensuales, el 20% son las personas que tienen un ingreso de 6 mil a 12 mil pesos mensuales, el 21% son las personas que tienen un ingreso mensual de 1500 a 3 mil pesos y por último el 40% son las personas con un ingreso de 3 mil a 6 mil pesos mensuales.

Figura 19. Ingreso de los entrevistados en porcentaje



Fuente: elaboración propia con información obtenida de las encuestas realizadas

6.2. Modelo estimado

El objetivo fundamental de un estudio de valoración contingente es la estimación de la disponibilidad a pagar (DAP) como una aproximación de la variación compensatoria, esto se realiza mediante un proceso de análisis de un modelo *logit*. En las regresiones la probabilidad de responder SI (1) a la pregunta de disponibilidad a pagar y NO (0), siempre es la variable dependiente y la tarifa a pagar es una de las variables independientes.

A continuación se analiza la regresión del modelo logit que se especifica con las siguientes variables: propensión a decir si, precio hipotético a pagar, ingreso total mensual, percepción ambiental y sexo.

Cuadro 9. Variables utilizadas en los modelos

variable	representa	explicación	cuantificación
Prob (Si)	Probabilidad de responder Si	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder Si a la pregunta de disponibilidad a pagar	0=Si el usuario responde positivamente al pregunta de DAP, 1=Si responde negativamente
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a "Los baños de Netzahualcóyotl"	Núm entero (\$10, \$15, \$ 20, \$ 25, \$30, \$35, \$40, \$45, \$50, \$55)
PAM	Percepción ambiental	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro de "Los baños de Netzahualcóyotl"	0=si considera no deteriorado, 1=si considera deteriorado y muy deteriorado
ING	Ingreso	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del hogar.	1=menos de \$1,500 2=\$1,500 a \$3,000.....5=no sabe/no respondió
SEXO	Genero	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado	0=si es hombre, 1=si es mujer.

FUENTE: elaboración propia con variables utilizadas en el modelo.

RESULTADOS DE LOS MODELOS LOGIT

En esta parte se muestran los resultados que arroja la salida del programa N-logit. La primera parte se refiere a las estadísticas básicas de las variables incluidas en el cuadro 7.

Cuadro 10. Estadísticas básicas de las variables del modelo

Variable	promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	todas las obs
PSI	.616667	.488237	.000000	1.00000	120
PREC	32.5000	14.4216	10.0000	55.0000	120
INGRESO	5475.00	3181.39	1500.00	12000.0	120
PAM	.983333	.182574	.000000	2.00000	120
SEXO	.625000	.486153	.000000	1.00000	120

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit.

Cuadro 11. Resultados de los indicadores y pruebas estadísticas del modelo

LOGIT; Lhs=PSI; RhS=ONE, PREC, INGRESO, PAM, SEXO; Margin\$
Normal exit from iterations. Exit status=0.

+-----+ Modulo de eleccion binaria +-----+	
Estimation de maxima verosimilitud	
Model estimated: Oct 26, 2010 at 00:03:46PM.	
Variable dependiente	PSI
Variable ponderada	None
Number of observations	120
Iterations completed	5
Log likelihood function	-68.13722
Number of parameters	5
Info. Criterion: AIC =	1.21895
Finite Sample: AIC =	1.22334
Info. Criterion: BIC =	1.33510
Info. Criterion:HQIC =	1.26612
Restricted log likelihood	-79.88069
McFadden Pseudo R-squared	.1470125
Chi squared	23.48693
Degrees of freedom	4
Prob[ChiSqd > value] =	.1011961E-03
Hosmer-Lemeshow chi-squared =	18.13880
P-value= .02021 with deg.fr. =	8
+-----+	

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit.

En la prueba de ajuste se obtuvo un indicador de McFadden o R^2 de .1470125 lo que representa un valor bajo, es conveniente mencionar que en este tipo de estudios es común obtener esos niveles, por ejemplo, Boxall *et al* (1996) registraron un valor de 0.005, Tyrvaeninen y Vaanaen (1998) obtuvieron un valor de 0.15 y Mitchel y Carson (1993) afirmaron al respecto que el empleo de los

modelos de regresión no busca darle validez al método de valoración, sino encontrar que variables son las que tienen relación con la variable DAP. (Larqué-Saavedra, Bertha S. et al 2004).

La Pseudo R^2 ajustada toma en cuenta las funciones de verosimilitud no restringida que es de -68.13722 y la restringida -79.88069 tal como se muestra:

$$Pseudo R^2 = 1 - \frac{LnL}{LnL_r}$$

Sustituyendo en la ecuación anterior se tiene:

$$PseudoR^2 = 1 - (-68.13722 / -79.88069) = 1 - 0.85298737 = 0.14701263$$

Por lo tanto se concluye que el modelo tiene un buen nivel de ajuste.

Prueba de Dependencia. Dentro del análisis estadístico también se busca obtener la prueba de dependencia para lo cual se utilizan también la verosimilitud restringida y la no restringida para lo cual se utiliza la formula siguiente:

$$LR = -2[LnL_r - LnL]$$

Sustituyendo los valores se obtiene:

$$LR = -2(-79.88069 - (-68.13722)) = 23.48694$$

Valor para prueba de dependencia para el modelo:

$$LR = 23.48694$$

Valor aceptable para los modelos de este tipo.

La prueba value de Chi cuadrada es de 0.0001, por lo que se concluye que este valor es significativo para este modelo.

Cuadro 12. Prueba de Chi cuadrada para las variables del modelo

Variable	Coeficiente	Error estándar	b/St.Er.	P[Z >z]	Mean of X
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]					
Constant	2.86452227	1.31285184	2.182	.0291	
PREC	-.06183211	.01608571	-3.844	.0001	32.5000000
INGRESO	-.00010057	.682370D-04	-1.474	.1405	5475.00000
PAM	.49827872	1.13406051	.439	.6604	.98333333
SEX0	-.34105236	.44284966	-.770	.4412	.62500000

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit.

Prueba de Relevancia. Para la evaluación con las pruebas individuales la variable que resultó significativa en términos estadísticos fue la prec (precio a pagar) con un valor de 0.0001, la siguiente en importancia fue la educación con 0.1372 de valor aunque ya no es significativa en términos estadísticos a un nivel de 95% de confiabilidad, lo mismo pasa con la tercer y cuarta variable en importancia que respectivamente son la percepción ambiental y el sexo que a un 95% de confiabilidad siguen sin ser representativas en nuestro modelo, a menos que la confiabilidad de nuestro modelo se reduzca.

Cuadro 13. Estadísticas para el modelo de Elección Discreta

Information Statistics for Discrete Choice Model.								
	M=Model MC=Constants Only				M0=No Model			
Criterion F (log L)	-68.13722				-79.88069			
LR Statistic vs. MC	23.48693				.00000			
Degrees of Freedom	4.00000				.00000			
Prob. Value for LR	.00010				.00000			
Entropy for probs.	68.13722				79.88069			
Normalized Entropy	.81918				.96036			
Entropy Ratio Stat.	30.08087				6.59395			
Bayes Info Criterion	1.29520				1.49093			
BIC(no model) - BIC	.25067				.05495			
Pseudo R-squared	.14701				.00000			
Pct. Correct Pred.	70.83333				.00000			
Means:	y=0	y=1	y=2	y=3	y=4	y=5	y=6	y>=7
Outcome	.3833	.6167	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
Pred.Pr	.3833	.6167	.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*critierion - log(N)*degrees of freedom.								
If the model has only constants or if it has no constants,								
the statistics reported here are not useable.								

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit

Cuadro 14. Derivadas parciales de probabilidades con respecto al vector de características

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	.65890987	.29420074	2.240	.0251	
PREC	-.01422289	.00362316	-3.926	.0001	-.72075247
INGRESO	-.231340D-04	.157139D-04	-1.472	.1410	-.19749187
PAM	.11461624	.26093186	.439	.6605	.17573643
-----+Marginal effect for dummy variable is P 1 - P 0.					
SEX0	-.07734226	.09869429	-.784	.4332	-.07537230
+-----+					
Marginal Effects for					
+-----+					
Variable All Obs.					
+-----+					
ONE .65891					
PREC -.01422					
INGRESO -.00002					
PAM .11462					
SEX0 -.07734					
+-----+					
Fit Measures for Binomial Choice Model					
Logit model for variable PSI					
+-----+					
Proportions P0= .383333 P1= .616667					
N = 120 N0= 46 N1= 74					
LogL= -68.137 LogL0= -79.881					
Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .19079					
+-----+					
Efron McFadden Ben./Lerman					
.19606 .14701 .61743					
Cramer Veall/Zim. Rsqrd_ML					
.19080 .28664 .17776					
+-----+					
Information Akaike I.C. Schwarz I.C.					
Criteria 1.21895 1.33510					
+-----+					
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	25 (20.8%)	21 (17.5%)	46 (38.3%)		
1	14 (11.7%)	60 (50.0%)	74 (61.7%)		
+-----+					
Total	39 (32.5%)	81 (67.5%)	120 (100.0%)		
+-----+					

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit

Cuadro 15. Análisis del modelo binario

Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000	

Prediction Success	

Sensitivity = actual 1s correctly predicted	81.081%
Specificity = actual 0s correctly predicted	54.348%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	74.074%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	64.103%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	70.833%

Prediction Failure	

False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s	45.652%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s	18.919%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s	25.926%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s	35.897%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted	29.167%

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit

El modelo tiene un porcentaje de predicción de 70.833%, el cual puede tomarse como apropiado por ser un modelo económico aplicado al medio ambiente (ver cuadro 13).

6.2.1. Estimación de la disponibilidad a pagar (DAP)

Para la obtención de la DAP solo se utilizaron las variables más significativas encontradas en el modelo, las cuales fueron precio, ingreso, percepción ambiental y sexo.

$$Pr ob(si) = \alpha_0 + \beta_1 PREC + \alpha_1 PAM + \alpha_2 ING + \alpha_3 SEXO + \alpha_4 + \varepsilon_t$$

La DAP promedio que fue registrada en este trabajo es de \$41.899 obteniendo una DAP mínima de \$29.3518 y una DAP máxima de \$50.7263 considerando un número de 120 encuestas.

Cuadro 16. Obtención de la DAP

<pre> --> PROC = DAP\$ --> ENDPROC\$ --> CALC;COEF1=B(1)\$ --> CALC;COEF2=B(2)\$ --> CALC;COEF3=B(3)\$ --> CALC;COEF4=B(4)\$ --> CALC;COEF5=B(5)\$ --> CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*INGRESO+COEF4*PAM+COEF5*SEXO\$ --> CREATE;BETA=B(2)\$ --> CREATE;DAP=-ALFA/BETA\$ --> DSTAT;RHS=DAP\$ </pre>						
Descriptive Statistics						
All results based on nonmissing observations.						
=====						
Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases	Missing
=====						
All observations in current sample						

DAP	41.8991	5.38802	29.3518	50.7263	120	0

Fuente: elaboración propia con resultados del programa N-Logit

CAPITULO VII. Conclusiones y Recomendaciones.

Con base a los resultados obtenidos es posible concluir siguiente:

7.1 Conclusiones

Este estudio permitió conocer los diversos problemas que hay en “Los baños de Netzahualcóyotl”, como contaminación, pérdida de flora y fauna, la no existencia de un cobro para permitir el ingreso al lugar, desorganización, disgregación de diferentes grupos sociales que ayudan a la comunidad, etc.

La falta de educación, ingreso y oportunidades hace que las personas no le den un valor importante a “Los baños de Netzahualcóyotl”, por lo cual muchas de éstas creen que las autoridades son las únicas responsables de solucionar los problemas que se presenten.

En cuanto al tiempo, gasto y tipo de transporte se tiene que como el lugar de procedencia es cercano al lugar se puede llegar caminando, no se gasta más de 10 pesos y que se hace un aproximado de 30 minutos para llegar a la zona.

Las personas que visitan el lugar se encuentran entre los 15 a 25 años. La escolaridad que presentan los entrevistados es que el 19% de los entrevistados tiene la secundaria terminada y preparatoria completa y el 18% licenciatura completa.

La ocupación está dada con el 31% por estudiantes, 24% por empleados y el 14% por comerciantes. El ingreso de los entrevistados que visitan el lugar está representado por el 41% con un ingreso de 3 mil a 6 mil pesos mensuales, el 21% de 1,500 a 3 mil mensuales y el 20% de 6 mil a 12 mil pesos mensuales.

Ahora bien con respecto a las hipótesis planteadas se tiene que:

- *Los turistas que conocen y visitan el jardín botánico del cerro del Tezcutzingo, lugar conocido como “Los baños de Netzahualcóyotl”, valoran positivamente dicho lugar y están dispuestos a pagar por preservar y cuidar la zona.*

La gente que conoce y/o visita “Los baños de Netzahualcóyotl”, expresa un valor económico por dicha zona. Al 99% de los encuestados les preocupa el deterioro, incluso la pérdida de dicho lugar, así que están dispuestos a ayudar y pagar por preservar la zona. Al 97% de los encuestados les gustaría hacer algo para conservar el lugar y si es posible mejorarlo.

Al proponerles actividades a realizar los encuestados les dieron diferente nivel de importancia, pero el 100% coincide en que les gustaría mas colaborar con faenas.

Al preguntar qué servicios les gustaría que hubiera en el lugar el 36% pide guías de turista.

- *La DAP está influenciada por las variables: edad, escolaridad, cuota determinada, sexo, estado civil e ingreso.*

Esta hipótesis se rechaza debido a que el modelo solo es influenciado por las variables: precio a pagar, ingreso, percepción ambiental y sexo.

Del 100% de los encuestados el 86% está dispuesto a pagar y el 14% no está dispuesto a pagar. De los 12 precios utilizados para la encuesta el precio de 15 pesos obtuvo el 100% de respuesta afirmativa en los 12 cuestionarios por lo tanto fue el precio mayor aceptado, cumpliendo con esto la Teoría Económica (ley del consumidor) que a menor precio mayor cantidad demandada, sin embargo, esto no quiere decir que este sea el precio a pagar ya que en este punto no se tomaron en cuenta ninguna variable explicativa, la

DAP en el modelo tiene un promedio de 41.8991 pesos, ya utilizando todos los precios propuestos.

■ *Las mujeres valoran mas y están dispuestas a pagar por la conservación el cerro del tezcutzingo*

En cuestión al sexo de los 120 encuestados el 63% fueron mujeres y el 37% hombres, como la encuesta fue hecha al azar a hombres y mujeres les tocaron encuestas con precios diferentes, aun así la mayoría de las mujeres contestan *si* a la pregunta de disposición a pagar.

En general un 95% de las personas entrevistadas conocen el lugar de estudio. De este porcentaje un 55% tiene más de 10 años de conocer el lugar, así que han detectado más cambios en el transcurso del tiempo los cuales van en dos sentidos:

- 1.- Se han encontrado más vestigios arqueológicos, se sabe más de lo que hay en el cerro.
- 2.- Se ha perdido flora y fauna, y que se ve más sucio el lugar debido a que cuando la gente sube a ver la zona va dejando basura en el camino, no se da mantenimiento ni a la zona arqueológica ni a la zona natural, finalmente los recursos naturales se están perdiendo.

En este tipo de trabajos de investigación, es necesario contar con la ayuda de las autoridades locales para facilitar la obtención de información. Además en la parte de la aplicación de los cuestionarios, la mayoría de las veces la población se muestra muy renuente o desconfiada con personas extrañas que le hacen preguntas de temas socioeconómicos o de problemáticas graves que involucren un gasto.

Las razones por las que se obtuvo negación de la DAP, fueron en su mayoría por la inconformidad y desconfianza que tienen los entrevistados sobre la capacidad del gobierno y las instituciones para resolver el problema.

7.2 Recomendaciones.

Con respecto al inciso anterior se tienen algunas recomendaciones las cuales van en el sentido de que las actividades a realizar en dicha zona sean conjuntas es decir, que se haga en acuerdo de la población y el gobierno:

- ♣ Los vecinos y pobladores de San Nicolás Tlaminca, se podrían organizar para el cuidado y conservación de la zona.
- ♣ Proponer una cuota de recuperación con la cual se puedan llevar algunas actividades de conservación usando los resultados de esta investigación. Se puede proponer una donación de económica a cambio se daría un tríptico con información de la zona.
- ♣ Convocar a la realización de faenas de limpieza periódicamente.
- ♣ Invitar al los estudiantes de Turismo, de Arqueología, de Ecología, Biología, etc., a que realicen su servicio social en la zona aportando sus conocimientos.
- ♣ Poner guías de turista y sanitarios ecológicos, ya que a algunos visitantes les da por dejar sus desechos por el camino.
- ♣ Reforestar el cerro con especies de la zona.
- ♣ Conjuntar a los ejidatarios, al presidente municipal y a organismos de cultura de Texcoco para el desarrollo de un proyecto integral de la zona.

CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA

- ∞ Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., Louviere, J. (1998). *States Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Cholee Experiments and Contingent Valuation*. American Journal of Agricultural Economics 80(1), 64-75.
- ∞ Álvarez, S.; Rodríguez, M.; Lomas, P. L. & Montes, C. (En prensa). "El Sistema de Evaluación Emergética ("Emergy Analysis"). Integrando Energía, Ecología y Economía". Madrid.
- ∞ Azqueta (2002).- "Introducción a la Economía Ambiental". Mc.Graw Hill/Interamericana de España. Madrid.
- ∞ Barbier, E. B.; Acreman, M. & Knowler, D. (1997).- "Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores". Oficina de la Convención de Ramsar. UICN. Gland (Suiza).
- ∞ Birol, E., Karousakis, K., Koundouri, P. (2006). *Using a Choice Experiment to Account for Preference Heterogeneity in Wetland Attributes: The Case of Cheimaditida Wetland in Greece*. Ecological Economics 60: 145-156.
- ∞ Birol, E., Smales, M., Gyovai, A. (2006). *Using a Choice Experiment to Estimate Farmers' Valuation of Agrobiodiversity on Hungarian Small Farms*. Environmental & Resource Economics 34: 439-469.
- ∞ Blamey, R., Gordon, J., Chapman, R. (1999). *Cholee Modelling: Assessing the Environmental Values of Water Supply Options*. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 43(3): 337-357.
- ∞ Carlsson, F., Frykblom, P., Liljenstolpe, C. (2003). *Valuing Wetland Attributes: an Application of Choice Experimenta*. Ecological Economics 47: 95-103.
- ∞ Cooper y Crase. (2008). Waste Water Preferences in Rural Towns Across North-East Victoria_ a Choice Modelling Approach. Australasian Journal of Environmental Management. Volumen 15:41-50.
- ∞ Colombo, Hanley (2008). Análisis econométrico de la heterogeneidad de las preferencias de los individuos: aplicación a la valoración económica de la conservación del paisaje agrícola de Montana. Economía Agraria y recursos Naturales. Vol. 50. No. 4, 449-466.
- ∞ Colombo, S., Hanley, N. (2008). *Análisis Econométrico de la Heterogeneidad de las Preferencias de los Individuos: Aplicación a la*

Valoración Económica de la Conservación del Paisaje Agrícola de Montaña. Economía Agraria y Recursos Naturales. Vol. 8, 1: 103-124.

- ∞ Desaignes, B.; Point, P. (1993). *Economie du patrimoine naturel. La valorisation des bénéfices de protection de l'environnement.* Ed. Economica, París.
- ∞ Egan, K., Herriges, J., Kling, C., Downing, J. (2009). *Valuing Water Quality as a Function of Water Quality Measures.* American Journal of Agricultural Economics. 91(1): 106-123.
- ∞ Freeman, Linton C. (1979), "Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification", en *Social Networks*, vol. 1, pages 215-239.
- ∞ Garrod, G y Willis, K. 1999. *Economic Valuation of the Environment. Methods and Case Studies.* Edward Elgar Publishing Inc. USA.
- ∞ HANEMANN, W. M. 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses". *American Journal of Agricultural Economic*, 66, (1): 332-341.
- ∞ Hanemann, Michael (1994). *Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses.* American Journal of Agricultural Economics pp. 332-340.
- ∞ Hanley, N., Macmillan, D., Wright, R., Bullock, C., Simpson, I., Parsisson, D., Crabtree, B. (1998). *Contingent Valuation ver sus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland.* American Journal of Agricultural Economics 49(1), 1-15.
- ∞ Hanley, N., Wright, R., Adamowicz, V. (1998). *Using Choice Experiments to Valué the Environment.* Environmental and Resource Economics 11(3-4): 413-428.
- ∞ Hanley, N., Wright, R., Álvarez-Farizo, B. (2006). *Estimating the Economic Valué of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive.* Journal of Environmental Management 78: 183—193.
- ∞ Hottelling, H. (1947), *An economic study of the monetary evaluation of recreation in the National Parks.* U.S. Department of Interior, National Park Service, Washington D.C.
- ∞ Jiménez Herrero, L.M. 1996. *Desarrollo sostenible y economía ecológica. Integración medioambiente-desarrollo y economía ecología.* Editorial Síntesis, Madrid

- ∞ Larqué-Saavedra, Bertha, S. et al. (2004) valoración económica de los servicios ambientales del bosque del municipio de Ixtapaluca, Estado de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*. Año/vol. 20, número 004. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. pp. 193-202.
- ∞ Maller, K. G. (1974). *Environmental economics: a theoretical inquiry*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- ∞ Mercer, N. (1995). *The Guided Construction of Knowledge: Talk among Teachers and Learners*. Clevedon: Multilingual Matters.
- ∞ Mitchell, Robert y Carson, Richard (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent Valuation Method*. Resources for the Future, Washington, D.C.
- ∞ Mogas, J., Riera, P., Bennett, J. (2006). *A Comparison of Contingent Valuation and Cholee Modeling With Second-Order Interactions*. *Journal of Forest Economics* 12: 5-30.
- ∞ Munasinghe, M(Ed.) (1993) *Environmental Economics ad Natural Resource Management in Developing Countries*. World Bank. Washington D.C.
- ∞ Munasinghe, M y E. Lutz (1991) *Environmental-Economic Evaluation of Projects and Policies for Sustainable Development*. Environmental Working Paper No 42. World Bank.
- ∞ Patterson, M. (1998). "Commensuration and theories of value in ecological economics". *Ecological Economics*, 25: 105-125.
- ∞ Pearce, D. & Turner, K. (1995). "Economía de los recursos naturales y del medio ambiente". Celeste Ediciones. Madrid. 448p.
- ∞ Plan Municipal de Desarrollo 2009-2012. *H. Ayuntamiento de Texcoco*.
- ∞ READY, R. C., BUZBY, J. C. y HU, D. (1996) Differences between continuous and discrete contingent value estimates, *Land Economics*, n.º 72 (3): pp. 397-411.
- ∞ Rolfe, J., Bennett, J., Louviere, J. (2000). *Cholee Modelling and its Potential Application to Tropical Rainforest Preservation*. *Ecological Economics* 35: 289-302.
- ∞ Scarpa, R., Willis, K., Acutt, M. (2007). *Valuing Externalities from Water Supply: Status Quo, Cholee Complexity and Individual Random Effects in Panel Kernel*

- ∞ *Logit Analysis of Cholee Experiments*. Journal of Environmental Planning and Management Vol. 50, No. 4, 449 - 466
- ∞ Turnbull, B. 1976. The empirical distribution function with arbitrarily grouped, censored and truncated data. J. Roy. Statist. Soc. Ser. B. v 38.
- ∞ http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/leal_r_cl/capitulo4.pdf. 060508
- ∞ http://www.revistafuturos.info/futuros13/economia_ambiental.htm. 130408
- ∞ www.terram.cl/nuevo/images/storiesclase7valoracioncontingente.ppt. 1 de mayo de 2008.
- ∞ <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r15118.DOC> 15 de diciembre de 2008.

Anexos

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

La Universidad Autónoma Chapingo, se encuentra realizando una investigación para apoyar el desarrollo de la ciudad de Texcoco, por lo que realiza una encuesta, para lo cual le solicito su apoyo para responder dicha encuesta. Toda La Información que me brinde será confidencial y se empleará estrictamente con la finalidad de realizar la investigación.

Número de cuestionario

I. Introducción

1. ¿Conoce la zona llamada “Los baños de Netzahualcóyotl?”

Si	
No	

Nota: en caso de no pasar a la etapa II.

2. ¿Desde cuando conoce la zona?

Años	5	10	15	Mas de 15

3. ¿Qué cambios ha notado en el lugar desde que lo conoce?

4. ¿Qué actividades de mantenimiento se dan en el lugar?

II. Actitud y grado de interés

1. ¿Le preocupa el deterioro en el lugar?

Si	
No	

¿Por qué?

2. ¿Le gustaría hacer algo para la conservación del lugar?

Si	
No	

3.- Ordene en grado de importancia las siguientes actividades

Colaborar con faenas	
Realizar un pago	
Prohibir la entrada	
Pagar a personas para que vigilen	

4. ¿Qué servicios le gustaría que dieran en el lugar?

Servicios	Respuesta
Guías de turista	
Alimentos	
Sanitarios	
Señalización	
Otros	

III. V. E C. V. y DAP

1. ¿estaría dispuesto apagar algo por conservar el lugar?

Si	
No	

¿Por qué? _____

2. ¿Estaría dispuesto a pagar 45 pesos? (10, 15,20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 pesos)

Si	
No	

3. ¿Cuanto tiempo hizo para llegar al lugar?

Tiempo	30 min.	1 hora	2 horas
Respuesta			

4. ¿Cuanto gasto para llegar a Tlaminca desde que salio de su casa?

Cantidad	10 pesos	40 pesos	100 pesos	200 pesos
Respuesta				

5. ¿Que transporte uso para venir?

Trasporte	caminando	Transporte publico	Transporte privado	otro
Respuesta				

IV. características socioeconómicas

1. Nombre del entrevistado

Nombre (s) Apellido Paterno Apellido Materno

2. Genero

Descripción	Respuesta
Masculino	
Femenino	

3. Edad ____ años cumplidos

4. Lugar de donde viene _____

5. Escolaridad:

Primaria incompleta	
Primaria completa	
Secundaria incompleta	
Secundaria completa	
Medio superior incompleta (preparatoria)	
Medio superior completa (preparatoria)	
Superior completa (licenciatura)	
Superior incompleta (licenciatura)	
Posgrado completo (maestría o doctorado)	
Posgrado incompleto (maestría o doctorado)	

6. ¿Usted habla alguna lengua indígena?

Descripción	Respuesta
Sí (especifique)	
No	

7. ¿Ocupación?

Actividad	Respuesta
Estudiante	
Empleado	
Comerciante	
Profesionista	
Otro	

8. Ingreso mensual del hogar (todos los miembros que viven en el hogar compartiendo la habitación y los alimentos) marcar con una X

No.	Descripción	Respuesta
	Menos de \$1500 mensuales*	
	De \$1,500 a \$3,000 mensuales	
	Más de \$3,000 a \$6,000 mensuales	
	Más de \$6,000 a \$12,000 mensuales	
	Más de \$12,000 mensuales	
	No sabe / no respondió	
*Esta cantidad se definió considerando un salario mínimo promedio de \$40/día y algunos otros ingresos adicionales.		

GRACIAS

Base utilizada para el modelo nlogit

No.	Psi	prec	ingreso	pam	sexo
1	1	10	4500	1	1
2	1	10	2250	1	1
3	0	10	2250	1	0
4	1	10	6750	1	1
5	1	10	4500	1	0
6	0	10	2250	1	1
7	1	10	9000	1	0
8	1	10	6750	1	0
9	0	10	6750	1	1
10	0	10	2250	1	1
11	1	10	4500	1	1
12	1	10	2250	1	1
13	1	15	12000	1	1
14	1	15	2250	1	1
15	1	15	1500	1	1
16	1	15	4500	1	0
17	1	15	4500	1	0
18	1	15	2250	1	1
19	1	15	1500	0	1
20	1	15	9000	1	1
21	1	15	4500	1	0
22	1	15	4500	1	1
23	1	15	2250	1	0
24	1	15	2250	1	1
25	1	20	9000	1	0
26	1	20	4500	1	1
27	1	20	4500	1	0
28	1	20	2250	1	1
29	0	20	9000	1	1
30	0	20	9000	1	0
31	1	20	2250	1	0
32	1	20	2250	1	1
33	1	20	1500	1	1
34	1	20	2250	1	1
35	1	20	1500	1	1
36	1	20	4500	1	0
37	1	25	4500	1	1
38	1	25	9000	1	0

No.	Psi	prec	ingreso	pam	sexo
61	1	35	4500	1	0
62	0	35	12000	1	1
63	1	35	4500	1	0
64	0	35	1500	1	1
65	1	35	4500	1	1
66	1	35	9000	1	1
67	0	35	4500	1	1
68	1	35	4500	1	1
69	1	35	4500	1	0
70	0	35	4500	1	0
71	1	35	4500	1	1
72	1	35	4500	1	1
73	1	40	1500	1	1
74	1	40	12000	1	1
75	0	40	2250	1	1
76	1	40	4500	1	0
77	1	40	1500	1	1
78	1	40	2250	1	0
79	0	40	2250	1	1
80	1	40	9000	1	0
81	0	40	9000	1	1
82	1	40	4500	1	1
83	0	40	4500	1	1
84	0	40	9000	1	0
85	1	45	4500	1	0
86	0	45	4500	1	0
87	1	45	4500	1	1
88	0	45	9000	1	0
89	0	45	2250	1	0
90	1	45	4500	1	1
91	1	45	9000	1	0
92	0	45	4500	1	1
93	0	45	4500	1	1
94	1	45	2250	1	1
95	1	45	4500	1	1
96	0	45	9000	1	0
97	1	50	2250	1	1
98	0	50	12000	1	1

39	1	25	9000	1	0
40	1	25	9000	1	0
41	0	25	4500	0	1
42	1	25	1500	1	1
43	1	25	2250	1	0
44	0	25	4500	1	1
45	1	25	2250	1	1
46	1	25	4500	1	1
47	1	25	2250	1	1
48	0	25	4500	1	0
49	0	30	4500	1	1
50	0	30	4500	1	1
51	1	30	2250	1	1
52	1	30	9000	1	1
53	1	30	4500	1	1
54	1	30	9000	2	1
55	1	30	4500	1	1
56	1	30	12000	1	1
57	0	30	12000	1	0
58	1	30	4500	1	0
59	1	30	9000	1	0
60	0	30	4500	1	1

99	0	50	4500	1	0
100	0	50	9000	1	1
101	1	50	2250	1	1
102	0	50	9000	1	1
103	0	50	9000	1	1
104	0	50	4500	1	1
105	0	50	9000	1	1
106	1	50	4500	1	1
107	0	50	12000	1	1
108	1	50	9000	0	0
109	1	55	4500	1	0
110	0	55	4500	1	1
111	1	55	12000	1	0
112	0	55	12000	1	0
113	0	55	2250	1	0
114	0	55	4500	1	1
115	0	55	4500	1	0
116	0	55	9000	1	1
117	0	55	12000	1	0
118	0	55	12000	1	0
119	0	55	4500	1	0
120	0	55	4500	1	1

SALIDA NLGIT

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases	Missing
----------	------	----------	---------	---------	-------	---------

All observations in current sample

PSI	.616667	.488237	.000000	1.00000	120	0
PREC	32.5000	14.4216	10.0000	55.0000	120	0
INGRESO	5475.00	3181.39	1500.00	12000.0	120	0
PAM	.983333	.182574	.000000	2.00000	120	0
SEX0	.625000	.486153	.000000	1.00000	120	0

--> LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PREC,INGRESO,PAM,SEX0;Margin\$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

```

+-----+
| Binary Logit Model for Binary Choice |
| Maximum Likelihood Estimates         |
| Model estimated: Oct 26, 2010 at 00:03:46PM. |
| Dependent variable                   PSI |
| Weighting variable                   None |
| Number of observations                120 |
| Iterations completed                  5   |
+-----+

```

```

| Log likelihood function          -68.13722 |
| Number of parameters              5      |
| Info. Criterion: AIC =           1.21895 |
|   Finite Sample: AIC =           1.22334 |
| Info. Criterion: BIC =           1.33510 |
| Info. Criterion:HQIC =           1.26612 |
| Restricted log likelihood        -79.88069 |
| McFadden Pseudo R-squared       .1470125 |
| Chi squared                     23.48693 |
| Degrees of freedom                4      |
| Prob[ChiSqd > value] =           .1011961E-03 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =    18.13880 |
| P-value= .02021 with deg.fr. =      8      |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant|      2.86452227      1.31285184      2.182      .0291
PREC     |     -.06183211      .01608571     -3.844      .0001      32.5000000
INGRESO  |     -.00010057      .682370D-04     -1.474      .1405      5475.00000
PAM       |      .49827872      1.13406051      .439      .6604      .98333333
SEX0      |     -.34105236      .44284966     -.770      .4412      .62500000
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
| M=Model MC=Constants Only M0=No Model |
| Criterion F (log L)          -68.13722          -79.88069          -83.17766 |
| LR Statistic vs. MC          23.48693              .00000              .00000 |
| Degrees of Freedom            4.00000              .00000              .00000 |
| Prob. Value for LR            .00010              .00000              .00000 |
| Entropy for probs.           68.13722             79.88069             83.17766 |
| Normalized Entropy            .81918              .96036              1.00000 |
| Entropy Ratio Stat.          30.08087             6.59395              .00000 |
| Bayes Info Criterion          1.29520             1.49093             1.54588 |
| BIC(no model) - BIC           .25067              .05495              .00000 |
| Pseudo R-squared              .14701              .00000              .00000 |
| Pct. Correct Pred.           70.83333              .00000             50.00000 |
| Means:      y=0      y=1      y=2      y=3      y=4      y=5      y=6      y>=7 |
| Outcome      .3833      .6167      .0000      .0000      .0000      .0000      .0000      .0000 |
| Pred.Pr      .3833      .6167      .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 | .65890987 .29420074 2.240 .0251
PREC | -.01422289 .00362316 -3.926 .0001 -.72075247
INGRESO | -.231340D-04 .157139D-04 -1.472 .1410 -.19749187
PAM | .11461624 .26093186 .439 .6605 .17573643
+-----+Marginal effect for dummy variable is P|1 - P|0.
SEX0 | -.07734226 .09869429 -.784 .4332 -.07537230

```

```

+-----+
| Marginal Effects for|
+-----+
| Variable | All Obs. |
+-----+
| ONE | .65891 |
| PREC | -.01422 |
| INGRESO | -.00002 |
| PAM | .11462 |
| SEX0 | -.07734 |
+-----+

```

```

+-----+
| Fit Measures for Binomial Choice Model |
| Logit model for variable PSI |
+-----+
| Proportions P0= .383333 P1= .616667 |
| N = 120 N0= 46 N1= 74 |
| LogL= -68.137 LogL0= -79.881 |
| Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .19079 |
+-----+
| Efron | McFadden | Ben./Lerman |
| .19606 | .14701 | .61743 |
| Cramer | Veall/Zim. | Rsqrd_ML |
| .19080 | .28664 | .17776 |
+-----+
| Information Akaike I.C. Schwarz I.C. |
| Criteria 1.21895 1.33510 |
+-----+

```

```

+-----+
| 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 | 25 ( 20.8%) | 21 ( 17.5%) | 46 ( 38.3%) |
| 1 | 14 ( 11.7%) | 60 ( 50.0%) | 74 ( 61.7%) |
+-----+
| Total | 39 ( 32.5%) | 81 ( 67.5%) | 120 (100.0%) |
+-----+

```

Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000

Prediction Success

Sensitivity = actual 1s correctly predicted 81.081%

Specificity = actual 0s correctly predicted	54.348%
Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	74.074%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	64.103%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	70.833%

Prediction Failure

False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s	45.652%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s	18.919%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s	25.926%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s	35.897%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted	29.167%

=====

```
--> PROC = DAP$
--> ENDPROC$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*INGRES0+COEF4*PAM+COEF5*SEX0$
--> 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	41.8991	5.38802	29.3518	50.7263	120	0
-----	---------	---------	---------	---------	-----	---
