

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL
SERVICIO AMBIENTAL DE RECREACIÓN
DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN CIENCIAS FORESTALES**

PRESENTA:

ENRIQUE MELO GUERRERO



**DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

**Diciembre de 2002
Chapingo, Texcoco, Edo. de México**



Bib. 98398

**Valoración económica del servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro,
Michoacán**

**Tesis realizada por Enrique Melo Guerrero, bajo la dirección del Comité indicado,
aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:**

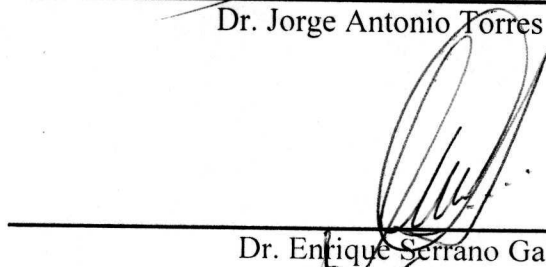
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES

DIRECTOR:



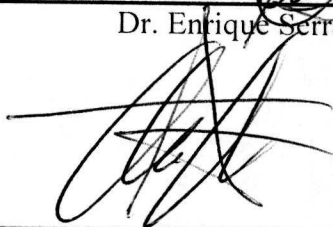
Dr. Jorge Antonio Torres Pérez

ASESOR:



Dr. Enrique Serrano Galvez

ASESOR:



M.C. Alejandro Corona Ambriz

K. 40389

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, mi *alma mater*, mi segunda casa.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por brindarme el apoyo financiero necesario para realizar mis estudios de maestría.

Al Dr. Jorge Antonio Torres Pérez, por sus valiosas enseñanzas, aportaciones, y por la gran disposición para que este trabajo se cumpliera satisfactoriamente. Pero sobretodo por su amistad.

Al Dr. Enrique Serrano Galvez y el M.C. Alejandro Corona Ambriz, por sus aportaciones a la presente tesis.

A la familia Taboada Elizalde, en especial al Sr. Héctor y la Sr. Martha, por su apoyo y sus consejos para ir siempre adelante.

A mis amigos, Gustavo, Gaby, Erika, Sergio, Claudia, Beto, Luis, J. Carlos, Víctor, Alex, gracias por permitirme contar con ustedes.

A las autoridades del CREDES – SEMARNAP, delegación Pátzcuaro, y el Centro de Estudios Sociales y Ecológicos, CESE A.C, por el apoyo y la información proporcionada.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Ladis y Bernabé, por haberme dado la vida, por
creer en mi, y por luchar incansablemente
con el ímpetu de verme salir adelante

A MIS HERMANOS

Miguel, Edidt y Ramón, y a mi cuñado Goyo
por el apoyo incondicional y el afecto
que siempre me han brindado

A MIS SOBRINOS

Yassed, Wendoline, Brayan, Kalid y Sebastian

A SANDRA

Por formar una parte muy importante
de mi vida y por compartir los
momentos más valiosos

S.T.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor nació el 21 de febrero de 1977 en Jacala Hidalgo, México; culminó sus estudios de licenciatura en la División de Ciencias Económico Administrativas de La Universidad Autónoma Chapingo, obteniendo el título de Licenciado en Economía Agrícola. Se desempeñó como asesor técnico en el área de investigación en la DICEA-UACH, y más tarde fungió como encargado del laboratorio de computo de la misma división. En agosto de 2000 ingresa a la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, donde cursó la Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales, con especialidad en Economía Ambiental. En febrero de 2002 ingresa a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), como Técnico del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE), en la Gerencia regional I, en Mexicali Baja California.

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE RECREACIÓN DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN.

Enrique Melo Guerrero¹

Jorge Antonio Torres Pérez²

RESUMEN

El Lago de Pátzcuaro proporciona entre otros el servicio ambiental de recreación, disfrutado por miles de turistas que lo visitan cada temporada. Desafortunadamente, dicho servicio, no ha sido valorado en su justa medida, al no presentar un precio de mercado, por lo que el acceso que se tiene a este es prácticamente libre, incurriendo en un congestionamiento que se refleja en su deterioro. Utilizando el método de valoración contingente (VC), mediante la disponibilidad a apagar (DAP), se estimó el valor económico del Lago. Se aplicó una encuesta a 565 turistas, a 11 hoteles y 12 restaurantes por ser los agentes económicos que se ven beneficiados con la actividad. El valor económico anual del servicio de recreación del Lago estimado fue de \$956'988,460.84. La disposición a pagar fue mayor por parte de los turistas seguido de los dueños de restaurantes y finalmente los hoteleros.

Palabras Clave: turismo, valoración contingente, disponibilidad a pagar, economía ambiental.

¹ Estudiante del programa de maestría en Ciencias Forestales de la UACH. emelo@correo.chapingo.mx

² Profesor – investigador de la DICIFO, UACH, Departamento de manejo de recursos forestales. joatope@msn.com

ECONOMIC VALUATION OF RECREATIONAL ENVIRONMENTAL SERVICE OF LAKE PÁTZCUARO, MICHOACAN.

ABSTRACT

Pátzcuaro Lake provides recreational environmental service enjoyed by thousands of tourists who visit this site during weekends and holidays. Unfortunately, this service has not been valued in economic terms, the reason that access to it is almost free, causing congestion and damage. Willingness to pay (WTP) for conservation of the Pátzcuaro Lake was calculated by using the contingent valuation method. A survey was conducted at the site where 565 tourists were interviewed face to face. Another survey was conducted in which the owners of 11 hotels and 11 restaurants were interviewed, since they are the economic agents who are favored by the tourism. The annual economic value of recreational environmental service of Lake was estimate at \$956'988,460.84 Mexican pesos. The highest WTP was stated by tourists, followed by the owners of restaurants, and finally by owners hotels.

Key-words: tourism, contingent valuation, willingness to pay, environmental economy

INDICE

DATOS BIOGRÁFICOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE	viii
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE ANEXOS	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	5
1.2. HIPÓTESIS.....	6
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	7
2.1.1. Impactos ecologicos sobre la Cuenca.....	7
2.2. ECONOMÍA AMBIENTAL.....	14
2.3. LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	18
2.4. METODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE (VC).....	32
2.4.1. Técnica de aplicación	35
2.4.2. Mecanismos de encuestación	36
2.4.3. Formato de las preguntas.....	39
III. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	44
3.1. LOCALIZACIÓN.....	44

3.1.1. Descripción física.....	44
3.2. CLIMA.....	45
3.3. VEGETACIÓN.....	46
3.3.1. Bosque de coníferas.....	46
3.3.2. Bosques de latifoliadas.....	47
3.3.3. Bosques de Coníferas y Latifoliadas.....	47
3.3.4. Bosques de Latifoliadas y Coníferas.....	47
3.3.5. Matorral.....	47
3.3.6. Pastizal.....	48
3.4. EDAFOLOGÍA.....	48
3.5. GEOSISTEMAS.....	49
3.5.1. Geosistemas Subclimáticos: Coenembo, El Pedregal y Arócutin.....	49
3.5.2. Geosistemas paraclimáticos: Nahuatze, Pichátaro y Charahuén.....	50
3.5.3. Geosistemas paraclimáticos con tendencia a la inestabilidad de tipo antrópica de mosaico: El Frijol-Zirahuén.....	50
3.5.4. Geosistemas degradados con dinámica regresiva o hacia una fuerte inestabilidad: Zirate-El Tigre.....	51
3.5.5. Geosistemas degradados con dinámica progresiva o hacia su estabilidad: San Andrés.....	52
3.5.6. Geosistemas en inestabilidad limitada de tipo antrópico: Tzurumútar y Guacapia.....	52
3.5.7. Geosistemas en inestabilidad antrópica con su potencial ecológico degradado: Tzintzuntzan.....	53

3.6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.	53
3.6.1. La población.	53
3.6.2. Organización social comunitaria y de la producción	58
3.6.3. Actividades económicas, empleo e ingreso.....	59
 IV. METODOLOGÍA.	 78
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR EL LAGO.	78
4.2. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE.....	81
4.2.1. Diseño del formato de encuesta de la VC	81
4.2.2. Designación del instrumento de encuesta, estudios pilotos y pruebas previas.	82
4.2.3. Administración de la encuesta (muestreo y trabajo de campo).....	84
4.2.4. Sistematización, procesamiento y análisis de la información.	
 V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	 89
5.1. ASPECTOS GENERALES.	89
5.1.1. Turistas.	89
5.1.2. Hoteleros	93
5.1.3. Restaurantes.....	94
5.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE RECREACIÓN POR EL MÉTODO DE VALORACIÓN DE CONTINGENCIAS (VC)	95
5.2.1. Disponibilidad a pagar de los turistas.....	95

5.2.2. Disponibilidad a pagar de los hoteleros	98
5.2.3. Disponibilidad a pagar de los restauranteros.....	100
5.2.4. Disponibilidad a pagar total	100
5.2.5. Valor económico del servicio de transporte en lancha.....	102
5.2.6. Valor económico total del servicio ambiental de recreación del Lago	102
VI CONCLUSIONES.....	103
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	106
VIII. ANEXOS.....	109

INDICE DE CUADROS

No. TITULO	PAG.
1. Valores económicos y servicios ambientales.....	22
2. Métodos de enfoque de valor de mercado.....	29
3. Métodos de enfoque de mercados sustitutos.....	30
4. Enfoque de mercados simulados.....	30
5. Técnicas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales	31
6. Información requerida.....	82
7. Información concentrada por rango de ingresos y DAP.....	85
8. Categoría, numero de habitaciones, años en servicio, porcentaje de ocupación, tarifas y DAP, de los hoteles encuestados.....	94
9. Años en servicio, número de comensales en temporada alta y baja, costos de los alimentos y DAP, de los 11 restaurantes encuestados.....	95
10. Tabla de frecuencias de DAP por nivel de ingreso en pesos.....	96
11. Propensiones proyectadas de la DAP por nivel de ingreso.....	97
12. Disponibilidad a pagar por origen (principales estados visitantes).....	98
13. Disponibilidad a pagar estimada para cada uno de los hoteles del municipio de Pátzcuaro, Michoacán.....	99
14. Disponibilidad a apagar de los turistas, hoteleros y restauranteros.....	101
15. Disponibilidad a pagar absoluta y relativa por ingreso de turistas hoteles y restaurantes.....	101

INDICE DE FIGURAS

No.	TITULO	PAG
1.	Los Geosistemas de la región lacustre y su grado de degradación ecológica.....	11
2.	Valor económico total.....	23
3.	Impacto ambiental y medidas de valor económico.....	25
4.	Uso del suelo en 1991.....	70
5.	Existencias de ganado por especie en 1983.....	75
6.	Bienes y servicios ambientales del Lago de Pátzcuaro.....	78
7.	Procedencia de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro.....	90
8.	Edad de los visitantes del Lago de Pátzcuaro.....	91
9.	Nivel educativo de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro.....	91
10.	Ocupación de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro.....	92
11.	niveles de ingreso de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro.....	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pag.
A.1. Ubicación del Lago de Pátzcuaro	110
A.2. Impactos ambientales del Lago Pátzcuaro	111
A.3. Formato de cuestionarios aplicados	113
A.4. Establecimientos de alimentación en el Municipio de Pátzcuaro	116
A.5. Establecimientos de hospedaje en el Municipio de Pátzcuaro	117
A.6. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los turistas.	118
A.7. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los hoteles	123
A.8. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los restaurantes.	124

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la mayoría de los países, padecen severos problemas de deterioro de recursos naturales y conflictos ambientales. Tal situación se acentuó en los países en vías de desarrollo, los cuales presentan procesos de deforestación, destrucción de cuencas hidrológicas, erosión del suelo, excesiva aplicación de plaguicidas en la agricultura, contaminación y uso ineficiente del agua, contaminación del aire, sobrepastoreo y pesca excesiva, entre otros. En México es evidente la contaminación y destrucción de recursos naturales: ríos y lagos se encuentran seriamente contaminados, algunos de ellos sin posibilidad de recuperación; la intensidad en la erosión y salinización de los suelos, afecta significativamente la productividad en muchas áreas y contribuye a los procesos de desertificación al igual que los alarmantes niveles de deforestación.

Dos son las fuentes principales de deterioro de los recursos y del medio ambiente: natural -sismos, volcanes, etc.- y humana, la resultante de las actividades primordiales: producción y consumo. Las actividades productivas utilizan los recursos ambientales -transformándolos en bienes y servicios con valor de mercado-, internalizando o apropiándose de sus beneficios y traspasando o externalizando los costos a la sociedad. Así, tanto los recursos y servicios prestados por el medioambiente, como los insumos intermedios, el capital, la energía y el trabajo humano, se transforman en bienes, por una parte, y en externalidades negativas o perjuicios trasladados a la sociedad vía medio ambiente, por la otra.

Al depender en gran parte de los recursos naturales y de los servicios prestados por el medioambiente, las actividades humanas presionan y provocan transformaciones e impactos al ambiente y a la sociedad, además de que alteran la disponibilidad y calidad de dichos recursos y servicios. Sin embargo, muchos de los servicios ambientales no son comercializados en un mercado y por ello no se les asigna un precio, lo que conlleva daños a la naturaleza por una sobreexplotación, dado que la población asigna un precio igual a cero a dichos servicios.

El hecho de que los servicios ambientales no tengan un precio tradicional de mercado, no significa que estos no tengan valor. Esta condición marca una de las diferencias entre el análisis financiero que solamente considera bienes y servicios con precios de mercado y el análisis económico que centra su atención en el bienestar de la sociedad en general.

Los servicios ambientales se deterioran y corren el riesgo de agotarse si se ignora su precio. La ausencia de un pago por estos servicios ha originado la acelerada degradación del medio ambiente, y la aparición de problemas descritos anteriormente. No se debe olvidar que los recursos naturales no solo intervienen en el proceso productivo como materias primas, sino que también asimilan varios de los subproductos de desecho del proceso económico y proporcionan otros servicios esenciales para la economía, como la salud, diversidad genética y funciones climáticas. Por lo anterior es indispensable

contar con un método de evaluación económica que estime el valor económico de las funciones de cada uno de los elementos ambientales, actuales y futuros y compare los beneficios que hubiera reportado la conservación de dichos elementos con utilidades netas. La finalidad de estas evaluaciones de costos y beneficios es contribuir a la asignación óptima de los recursos, para elegir entre las diferentes tecnologías disponibles, tomando en cuenta los riesgos e incertidumbres de las diferentes formas de manejo de los recursos naturales.

La valoración de los servicios ambientales puede ser usada para demostrar que estos no son libres, y que tienen valor en el mismo sentido que los bienes económicos lo tienen en el mercado.

La cuenca del Lago de Pátzcuaro, presenta una lista de perturbaciones y procesos de degradación, producto del abuso y sobreexplotación que el hombre ha hecho a la naturaleza, por esa falta de valoración de los servicios que proporciona la región.

Los principales problemas ambientales de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro son la deforestación, erosión, azolve y contaminación del Lago por aguas residuales. Estos desequilibrios ecológicos afectan el potencial productivo y el desarrollo de las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y artesanales, que caracterizan la vida económica y cultural de las comunidades indígenas y mestizas.

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro se localiza en la parte occidental de la República Mexicana y forma parte de la cordillera volcánica que cruza el centro del país. Esta es una de las regiones más notables de México por su importancia ecológica, social, cultural, escénica, geológica y arquitectónica.

El Lago de Pátzcuaro es uno de los últimos reductos de los 25 Lagos que existieron en la región central de México, espacios donde florecieron algunas de las culturas antiguas más importantes de nuestro país.

La Cuenca fue el asiento del antiguo imperio Purépecha y hoy en día es una de las cuatro regiones donde aún habitan indígenas. Se estima que un 17% de los 125 mil habitantes de la cuenca son purépechas, herederos directos de aquella civilización y últimos representantes de las culturas lacustres de la antigua mesoamérica.

El Lago de Pátzcuaro proporciona una serie de bienes y servicios ambientales, dentro de los que destaca la recreación que es disfrutada por miles de turistas que lo visitan cada temporada.

Complementariamente, la hotelería y los servicios de alimentación son las actividades más claramente relacionadas con el turismo y, por lo tanto, son los beneficiarios directos de la derrama económica que dejan los visitantes en la región.

Adicionalmente, el Lago constituye un hábitat para diversas especies, regula el clima local y constituye un medio para la producción de peces.

Desafortunadamente, el servicio ambiental de recreación que proporciona el Lago, no ha sido valorado en su justa medida, al no presentar un precio de mercado, por lo que el acceso que se tiene a este es prácticamente "libre" incurriendo en un sobreaprovechamiento, lo que se refleja en su deterioro.

La presente investigación tiene como objetivo valorar económicamente el servicio ambiental de recreación que proporciona el Lago. Mediante el método de valoración contingente (VC), se obtiene la respuesta de la disponibilidad a apagar (DAP), por parte de los turistas que disfrutan del servicio de recreación y de los agentes económicos que se ven beneficiados por la actividad turística, como los artesanos, hoteleros y restauranteros. De esta manera, se determina el valor total que le otorgan estos agentes al Lago por dichos servicios.

1.1. OBJETIVOS

GENERAL

Cuantificar el valor económico del servicio ambiental de recreación que proporciona el Lago de Pátzcuaro.

ESPECÍFICOS

Cuantificar el valor económico que representa para los turistas el servicio ambiental de recreación del Lago.

Cuantificar el valor económico que representa para los pescadores el servicio ambiental de recreación del Lago.

Cuantificar el valor económico que representa para los hoteleros y restauranteros el servicio ambiental de recreación del Lago.

Cuantificar el valor económico que representa para los artesanos el servicio ambiental de recreación del Lago.

Proponer medidas de política para la mejora ambiental y para mitigar el deterioro del Lago.

1.2. HIPÓTESIS

- a) El valor que los turistas, hoteleros, restauranteros, artesanos y pescadores le asignan al servicio de recreación está en función de su ingreso, por lo que se plantea que a mayor ingreso estos mostrarán una mayor disponibilidad a pagar.
- b) La disponibilidad a pagar de los hoteleros y restauranteros es mayor a la disponibilidad a pagar de los artesanos, seguidos por los turistas y finalmente los pescadores, esto debido a su diferente nivel de ingreso.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Problemática ambiental.

2.1.1. Impactos ecologicos sobre la cuenca

Los problemas ambientales de la Cuenca de Pátzcuaro están amenazando su enorme patrimonio cultural, histórico y natural. Se han detectado como los principales fenómenos de degradación ecológica de la región los siguientes: (Toledo, 1996)

- 1) La tierra desnuda por sobreexplotación de los bosques;
- 2) Los azolves en el Lago por arrastre de los materiales erosionados;
- 3) La apertura de áreas agrícolas y pecuarias en terrenos con fuerte pendiente;
- 4) Un incremento desmedido de la actividad pesquera;
- 5) El flujo excesivo de aguas negras y de desechos agroquímicos que se vierten al Lago,
- 6) El crecimiento no planeado de los asentamientos urbanos y
- 7) La mala disposición de sus desechos.

Estos fenómenos impactan de manera distinta los diferentes espacios de la región. De los 12 Geosistemas o subcuencas que se han reconocido para la

porción terrestre de la cuenca, tres de ellos: Coenembo, El Pedregal y Arócutin, presentan una cierta estabilidad ecológica; otros tres, Nahuatzen, Pichátaro y Charauén se mueven hacia un estado regresivo, en el sistema Frijol-Zirahuén se ha roto el equilibrio ecológico y en los cinco restantes, Tzirate, El Tigre, San Andrés, Tzurumútaró, Guacapia y Tzintzuntzan existe una fuerte degradación ecológica. En conjunto se estima que en la región del Lago de Pátzcuaro el 50% del territorio muestra un franco proceso de degradación.

La relación de la sociedad histórica de la cuenca del Lago de Pátzcuaro con la naturaleza entró en un paulatino conflicto a partir de la Conquista, cuando se introdujeron nuevos modos de producción y nuevas herramientas de trabajo. Sin embargo, fue hasta fines del siglo XIX, con la introducción del ferrocarril, cuando inició el aprovechamiento masivo de los recursos forestales. Aprovechamiento que ha continuado a lo largo del presente siglo: el mayor énfasis de la explotación maderera tuvo lugar en la década de los treinta, cuando el General Lázaro Cárdenas ante la magnitud del saqueo del recurso se vio obligado a decretar la veda forestal. No obstante ésta, la explotación irracional continuó de manera clandestina. De los bosques se extrae madera, resina, leña y otros productos de uso doméstico, comercial y artesanal. Se estima que el 75% de la madera y la resina extraídas anualmente proviene de explotación clandestina. Se ha estimado que la mitad de la cobertura forestal de la cuenca se perdió entre 1963 y 1990 y más de mil hectáreas de bosque fueron reportadas con plagas entre 1985 y 1990. Trás los desmontes agrícolas y la devastación de bosques llegó la erosión y su arrastre hacia el Lago. Los

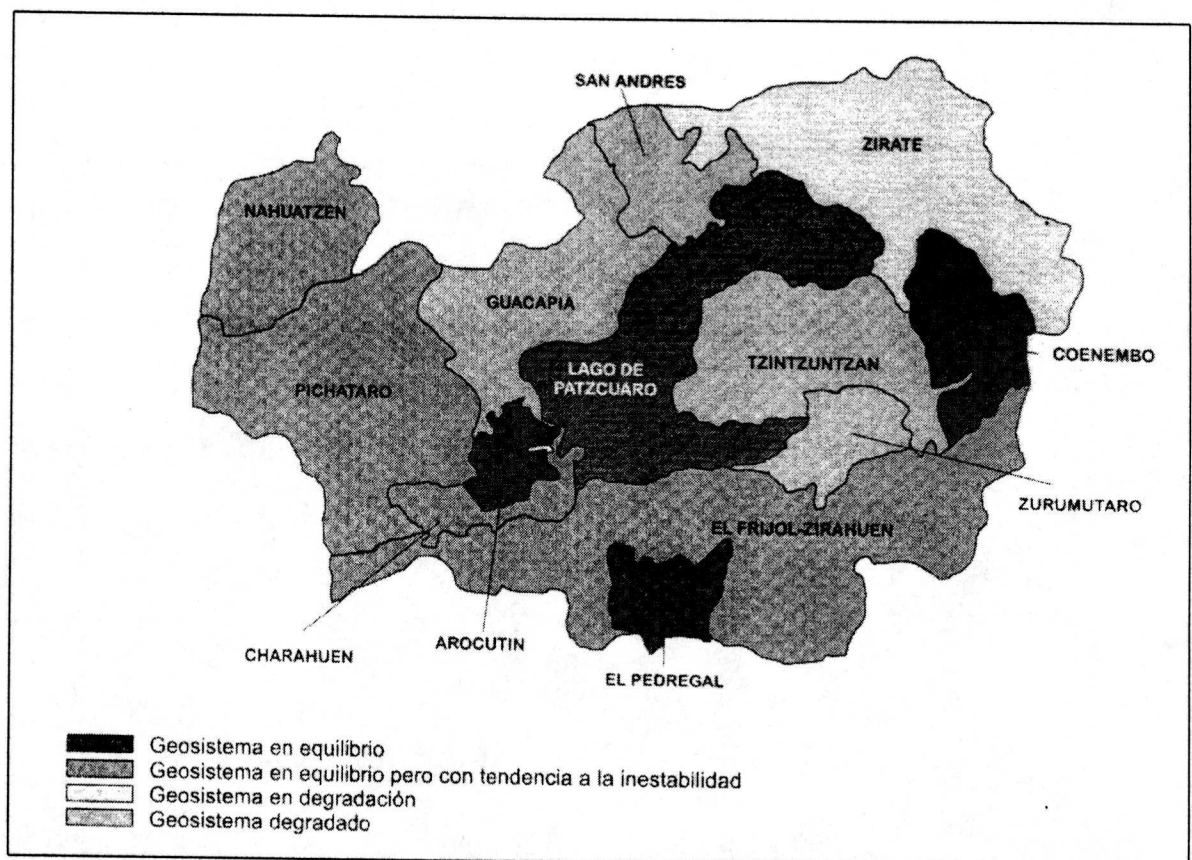
programas institucionales de reforestación, de conservación de suelos y control de erosión no han reconocido las causas por las que los poseedores permitieron y aún buscaron la desaparición de sus bosques y han roto la responsabilidad y la conciencia ecológica de los poseedores al ofrecerles medidas correctivas no nacidas del interés de ellos y aún pagándoles por participar en esos programas institucionales. los pobladores no están interesados en la efectividad de la medida correctivo y con frecuencia no ven el beneficio de restaurar un bosque que saben que sólo dará ingresos a los madereros, quienes sí tienen la facilidad de gestionar permisos y financiar la explotación (Reyes y Mayo, 1997).

Las estadísticas muestran un fenómeno revelador y preocupante: 3 de cada 4 metros cúbicos provienen de madera que se adquirió de forma clandestina. Es decir, tres cuartas partes de la producción forestal de la cuenca se realiza bajo condiciones técnicamente desconocidas.

Dado el papel que juega el bosque en el equilibrio natural de la cuenca, al disminuir éste, el impacto negativo se desató en cadena; con la pérdida de la cobertura vegetal, la erosión de suelo en todos los niveles afectó gravemente al sistema acuático. Pero en el azolvamiento del Lago han intervenido también otros factores: la apertura de vías de comunicación como ferrocarril y carreteras, y el cruce del gasoducto Salamanca-Lázaro Cárdenas, obras que removieron millones de toneladas de suelos que, por descuido irresponsable, fueron a parar al Lago. Por ello la parte sur del Lago es la más azolvada,

ademas es donde se encuentra el más grande asentamiento urbano de la cuenca, la ciudad de Pátzcuaro.

La explotación forestal masiva, actividad detonadora del desequilibrio ambiental, ha sido producto de factores y actores externos a la región; la obra depredadora de los recursos forestales la han continuado madereros asentados en Pátzcuaro, pero como actores ajenos a las comunidades cuyos bosques explotan igualmente de manera irracional.



Fuente: Plan Pátzcuaro 2000, 1992.

Figura 1. Los 12 Geosistemas de la región lacustre y su grado de degradación ecológica

Tras la deforestación se dió el cambio de uso del suelo, para fines agrícolas y ganaderos, totalmente desautorizado por tratarse de pendientes muy inclinadas; así, suelos con vocación forestal al dedicarse a la agricultura favorecieron severos procesos de erosión.

Por otra parte el desarrollo turístico ha demandado la producción de mayores volúmenes de artesanías que utilizan madera y leña, con significativos efectos sobre el bosque, aunque éstos no han sido suficientemente evaluados. Se estima que existen al rededor de 1500 talleres que trabajan la madera y más de 700 talleres familiares dedicados a la alfarería, con un importante consumo de leña. En las últimas décadas esta actividad ha aumentado considerablemente como consecuencia de la crisis en la agricultura y en la pesca, así como por el incremento del turismo regional, lo cual permite a las familias de las comunidades recuperar parte de sus ingresos perdidos. No toda la producción artesanal tiene efectos sobre los recursos naturales, en virtud de que no toda la materia prima empleada proviene de la cuenca.

De los bosques se utiliza la madera de pino y encino; las fibras vegetales del tule, chuspata y carrizo. La alfarería, si bien cuenta con una larga tradición, en la actualidad tiene efectos sobre los recursos de la cuenca que deben ser considerados. Los métodos de extracción del barro se realizan de manera muy rústica y escasamente planeada, lo que provoca problemas de erosión. Por otra parte, se estima que para el horneado de las piezas que se producen en la región cada año se emplean más de 52,000 m³ de leña, con los consecuentes

efectos para el bosque. Además, los materiales utilizados en el decorado de piezas, como el óxido de plomo, son fuente potencial de contaminación del Lago y agentes que afectan la salud (Plan Pátzcuaro 2000, 1992).

Como consecuencia de la prolongada crisis económica, el deteriorado Lago de Pátzcuaro ha estado sometido a una sobreexplotación pesquera de las 14 especies que habitan el Lago, de las cuales 10 son nativas y 4 se han introducido para su explotación. Antes de la introducción de especies exóticas existía una predominancia del pescado blanco en el Lago, no obstante, al incluir a la lobina negra se creó una competencia entre estas dos especies lo que ocasionó que la población del pescado blanco disminuyera notablemente. Actualmente, el número de pescadores registrados es de 815, los cuales acuden de 24 comunidades ribereñas e isleñas integradas en 29 uniones de pescadores y una sociedad cooperativa. Con los pescadores ocasionales, el número llega a 1,200. Son excesivos y sin duda se requiere reducir su número para una pesca sostenible (Reyes y Mayo, 1997).

Existen 8 centros de reproducción de pez blanco y acúmara y se prepara uno de desarrollo, con lo que la piscicultura demuestra su viabilidad técnica. Los centros son del gobierno. Un factor grave del deterioro del recurso ha sido el uso tolerante de artes de pesca depredadoras de arrastre y algunas redes agalleras de luz muy cerrada, que arrasan con crías aún muy pequeñas y sin valor comercial; se tiene decidida su eliminación, apoyando a los pescadores involucrados en una transferencia de actividades.

La intensidad de la pesca en el Lago llegó a incrementarse considerablemente, ya que en la década pasada el volumen total capturado aumentó más de siete veces. Ahora ha bajado y el volumen de producto por pescador ha disminuido a solo 150 kg de pescado al año, que no pueden ser una base económica suficiente. El empobrecimiento del recurso pesquero ha hecho que esta actividad se torne poco rentable y de consecuencias biológicas muy riesgosas para la permanencia y estabilidad del Lago y de sus pobladores.

A los problemas de deforestación, erosión de suelos, azolvamiento y pérdida de profundidad del Lago, y proliferación de malezas acuáticas, se sumaron otros que son producto del crecimiento demográfico en los dos principales asentamientos urbanos, Quiroga y Pátzcuaro (Plan Pátzcuaro 2000, 1992):

1. Contaminación por basura y aguas negras

El desarrollo urbano, la expansión de la superficie agrícola y la actividad turística producen una gran cantidad de desechos que se acumulan en diversos sitios o se emiten como descargas contaminantes hacia las zonas ribereñas y entran al Lago principalmente mediante los emisores que conducen las aguas residuales municipales, vertidas sin tratamiento previo, como consecuencia de las actividades humanas realizadas en la ribera del Lago, las cuales producen desechos que contienen agroquímicos usados en agricultura, grasas y aceites empleados por los vehículos acuáticos, basura derivada de las actividades

turísticas, etc; y a través de pequeños cauces de arroyos que arrastran agroquímicos y sólidos sedimentables desde las partes altas de la cuenca. Las ciudades de Quiroga y Pátzcuaro destacan como las principales fuentes de descargas domésticas. Se estima que en total se descarga diariamente al Lago un volumen de 28 mil 429 metros cúbicos de aguas negras (Reyes y Mayo, 1997)

2. Contaminación por agroquímicos

Ante el empobrecimiento de los suelos, anualmente se utilizan en la agricultura de la cuenca entre 5 mil y 10 mil toneladas de fertilizantes químicos y por lo menos 5 de los 12 pesticidas considerados internacionalmente como de alto riesgo.

Hace tiempo que la problemática ecológica de la cuenca del Lago de Pátzcuaro ha sido advertida, aunque es a partir de los últimos 15 años que ha sido objeto de mayor atención gubernamental para intentar revertir los daños causados por la forma irracional de aprovechamiento de sus recursos naturales.

2.2. Economía ambiental

El problema ambiental, la conservación de los recursos naturales y la filosofía objetiva del desarrollo sustentable, representan un reto para los planificadores de decisiones de la política nacional, por tales razones se requiere contar con las herramientas y conocimientos, tanto ecológicos como económicos, que

permitan que el proceso de toma de decisiones y la planificación del desarrollo sustentable se haga de una manera científica, racional, eficiente y haga factibles las metas del desarrollo sustentable. La economía y la ecología evolucionaron de manera independiente como disciplinas científicas y en algún tiempo, como antagónicas en relación al manejo de los recursos naturales. Afortunadamente, la gran coincidencia que existe entre ellas con respecto al interés, problemática que implica el desarrollo sustentable y el manejo de los recursos naturales, propicia el nacimiento de la economía ambiental en los años setentas (Costanza, et. al. 1999).

La existencia de límites en los recursos naturales y en los procesos y la imposibilidad de sustituir-infinitamente recursos agotados por más capital o recursos tecnológicos, representa una lección para la economía y la ecología abriendo un nuevo campo de investigación y aplicación.

La aportación de la economía ecológica ha sido notable, sobre todo por lo que se refiere a la implícita autocritica de la economía como ciencia autónoma y al intento de incorporar la economía en un marco interdisciplinario en el que cuente, con peso específico propio, la ecología. Se trata, por otro lado, de una rama de la economía y con indudable proyección, que puede deparar en el futuro nuevos postulados y soluciones alternativas.

La economía ecológica es un intento para ayudar a rectificar esta tendencia de ignorar a los seres humanos en la ecología, mientras al mismo tiempo rectifica la tendencia paralela de ignorar el mundo natural y las ciencias sociales.

La economía ecológica es un nuevo campo, transdisciplinario de estudio que trata de las relaciones entre los ecosistemas y los sistemas económicos en un sentido amplio. Estas relaciones están centradas en problemas que ocurren en la humanidad y para construir un futuro sustentable.

La economía ecológica usa las herramientas de la economía convencional y de la ecología. Requiere de nuevas herramientas intelectuales y modelos que deben emerger, donde las herramientas existentes en la economía y ecología no son satisfactorias.

Las principales áreas de trabajo de la economía ecológica son:

- 1) Sustentabilidad: conservación de los sistemas que soportan la vida.
- 2) Valoración de recursos naturales y capital natural.
- 3) Contabilidad de los sistemas económico-ecológicos
- 4) Modelos económico-ecológicos a escala local, regional y global
- 5) Innovación de instrumentos para el manejo ambiental

La economía ecológica no es paradigma nuevo y aislado basado en supuestos y teoría compartidas. Representa un compromiso entre economistas,

ecologistas y otros, tanto como académicos y profesionales, para aprender unos de otros, para explorar nuevos patrones de pensamiento juntos, y para facilitar la deducción e implantación de nuevas políticas económicas ambientales.

La economía ecológica compartida por un nuevo conjunto de economistas y ecologistas preocupados, no está restringida por las tradiciones económicas de la economía neoclásica. Utiliza la estructura de ideas de la economía neoclásica pero no está restringida a usar solamente esa estructura, ni tampoco está limitada por las visiones globales, las políticas o las culturas de los economistas del pasado.

La economía ecológica tiene un amplio campo de trabajo, en el área de valoración, al incorporar un precio a los términos que la naturaleza pone a disposición de los seres humanos. Así como también al incorporar las externalidades o costos sociales del daño ambiental en las cuentas económicas, con el objetivo de evitar pérdidas o daños de elementos y funciones naturales que constituyen la base para la actividad económica y la supervivencia.

2.3. La valoración económica de los bienes y servicios ambientales

El término "medio ambiente" se refiere tanto a la cantidad como a la calidad de los recursos naturales, sean renovables o no. En él se incluye también el entorno ambiental, que está formado por el paisaje, el agua, el aire y la atmósfera, y es un factor esencial para la calidad de la vida (Panayotou, 1994). Definido como tal, el medio ambiente es un determinante crítico de la cantidad, la calidad y la sustentabilidad de las actividades humanas y de la vida en general. Así pues, la degradación del medio ambiente es la disminución de éste en cuanto a su cantidad, y el deterioro de su calidad.

El medio ambiente como sistema de sustentación de la vida ofrece una gama de servicios económicos a los seres humanos, entre los que destacan la provisión de recursos naturales para la producción de bienes, la asimilación de desechos y la regeneración de las condiciones básicas para las actividades económicas. No obstante, muchos de esos servicios, por ser gratuitos o porque los perjuicios infligidos a ellos se cargan a la sociedad en su conjunto, no aparecen en las evaluaciones acerca de los costos y beneficios de las actividades económicas. La economía neoclásica atribuye esta "deficiencia" a las fallas de mercado, que consisten, por un lado, en la ausencia de mercados para ciertos bienes y servicios, como externalidades, bienes públicos y recursos comunes, que significa la ausencia de precios para ellos y, por el otro, la existencia de "imperfecciones", lo cual genera una distorsión de precios (Hoffmann, 1996).

La magnitud y ritmos de agotamiento de los ecosistemas y recursos naturales, así como del deterioro ambiental de diferentes medios (agua, aire, suelo, paisaje), son tan graves que resulta imprescindible valorar los costos ecológicos y sociales derivados de las actividades humanas en general, y en particular de aquellas vinculadas con las actividades de producción y consumo de bienes y servicios intermedios y finales (Vega, 1997).

La idea de la evaluación social de proyectos económicos, cuyos beneficios y costos involucran a muchos individuos y cuyos costos de transacción son muy altos, surge, entonces, de la teoría neoclásica de la economía del bienestar y de su objetivo principal, la cuantificación en términos monetarios de los beneficios obtenidos de un medio sano y de los costos de evitar daños ambientales, o de los costos de los daños mismos, basándose en la preferencia individual de los ciudadanos.

La ausencia de una valoración económica integral de los recursos naturales se debe a que en las decisiones de producción y consumo que toman los diferentes agentes económicos no se consideran los atributos biológicos ni las funciones ambientales de los ecosistemas. Por lo tanto, no se contabiliza la totalidad de bienes y servicios que estos ofrecen, ni tampoco la de los impactos ambientales que los mismos reciben en forma directa e indirecta.

Es preciso subrayar que la valoración económica de los recursos naturales no representa un fin en si mismo. Es un medio para apoyar proyectos de conservación ecológica, circuitos de aprovechamiento sustentable de ecosistemas y funciones ambientales, y programas de manejo de recursos naturales con criterios ecológicos. Representa también un instrumento, entre otros, que permite diseñar incentivos económicos para internalizar los costos ambientales de cada una de las decisiones de producción y consumo, con el propósito final de acercarse a procesos más eficientes de asignación de recursos escasos, más sustentables en términos de escalas y tamaños de producción y consumo, y más equitativos en cuanto a la distribución de costos y beneficios sociales (Vega, 1997).

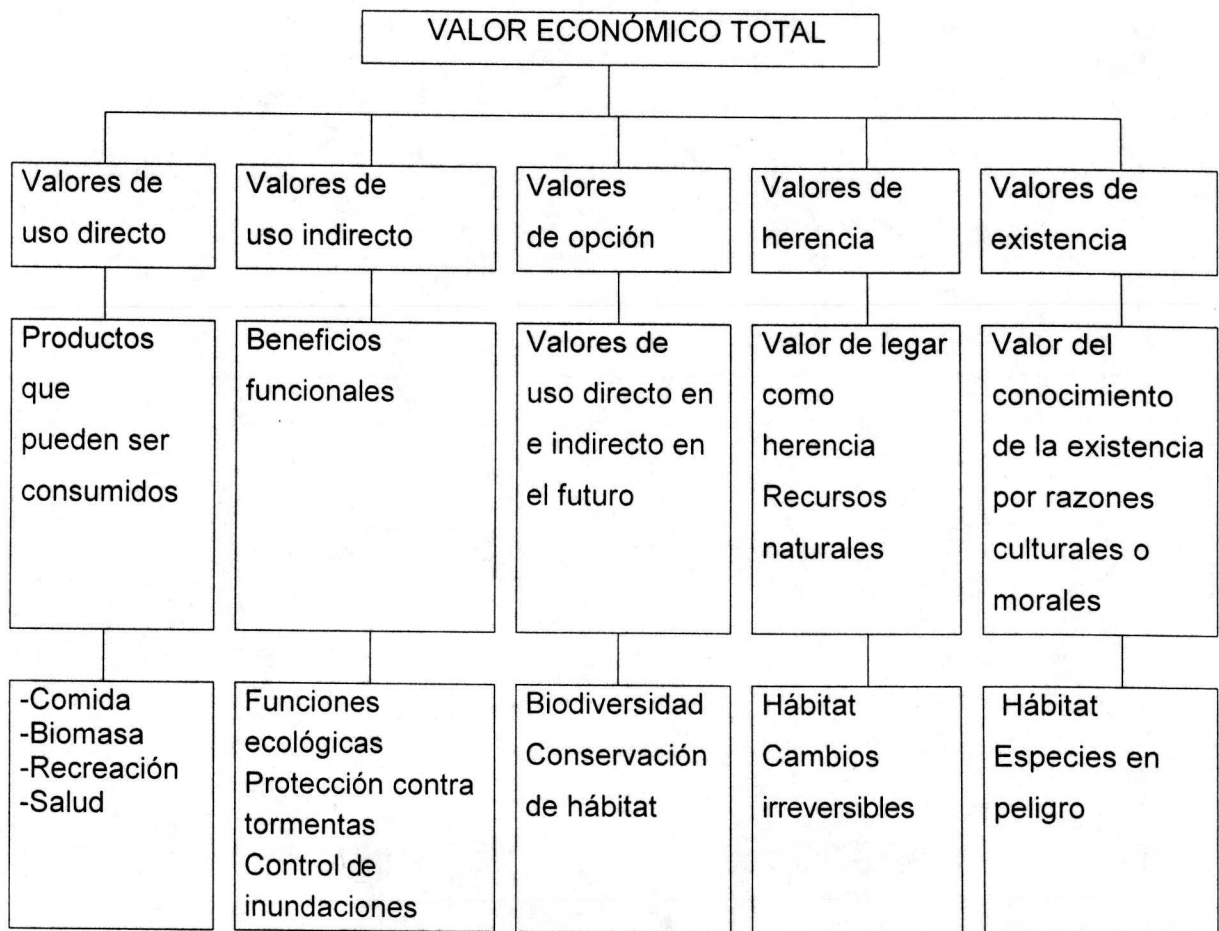
En el Cuadro 1. se presentan los tipos de valor de los bienes y servicios ambientales para tener en forma conjunta el valor económico total de los recursos naturales. Se identifican los valores de uso directo en la producción, valores de uso consuntivo y no consuntivo, los valores de uso directo y los valores de no uso (de extinción) los cuales integran el valor económico total.

En la Figura 2 se resume la integración del valor económico total, integrado por los valores de uso directo, de uso indirecto, valores de opción, valores de herencia y valor de existencia.

Cuadro 1. Valores económicos y servicios ambientales

TIPO DE VALOR	SERVICIOS AMBIENTALES
Valores de uso directo en la producción	Servicios de mercado y sin mercado que son usados como insumos productivos para bienes y servicios de valor de mercado. • Recursos (v.gr. canales, depósitos de agua) insumos en navegación y producción de hidroenergía. • Productividad de la tierra para la producción de alimentos y fibras, producción comercial e industrial. • Insumo agua para procesos industriales y abasto municipal y residencial. • Cosecha de productos comerciales, fauna y productos naturales.
Valores de uso consuntivo y no consuntivo	Servicios que no tienen mercado y que contribuyen a la utilidad del consumidor a través de su uso directo. • Base de hábitat acuáticos de recreación consuntivo (v.gr. pesca, natación, remo, cacería de aves acuáticas). • Distracciones /estéticas (v.gr. beneficios visuales y culturales) • Recreación no consuntivo (v.gr. pic nic, campismo, visualizar aves).
Valores de uso indirecto	Servicios ecológicos sin mercado que contribuyen indirectamente a la utilidad de consumidor por soportar y prevenir daños para un amplio rango de actividades de mercado y sin mercado. • Evitar inundaciones • Retención de sedimentos • Mitigar el viento • Reducción de la contaminación del aire y agua
Valores de no uso (de existencia)	Valores de existencia asociados con el conocimiento de que un ecosistema y su producción ecológica (v.gr. biodiversidad) existen para servicio de la humanidad.

Fuente: Apugee Research, Inc, 1996. IWR. Report 96-R-24. U.S.A. 64p. (Citado por Torres, 2001)



CAPACIDAD DECRECIENTE DEL MERCADO PARA ASIGNAR UN VALOR COMERCIAL

Fuente: Belausteguiguitia y Pérez, 1996.

Figura 2. Valor Económico Total

La estimación de los valores netos del agotamiento de los recursos naturales y del deterioro ambiental podría contribuir a:

- Dimensionar los costos del uso irracional que se hace del capital natural del país así como de sus bienes y servicios ambientales.

- Establecer objetivos y metas de políticas públicas en la materia, acuerdos entre agentes económicos diversos, así como mecanismos para la evaluación de unos y otros.
- Diseñar incentivos (desincentivos) económicos que internalicen dichos costos ambientales y que apoyen programas de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Conocer los valores actuales y potenciales de las diferentes alternativas de uso de los recursos naturales contribuirá al planteamiento y realización de propósitos generales, tales como la asignación más eficiente del capital natural y sus flujos; la determinación de escalas de producción y consumo más apegadas a los umbrales de sustentabilidad; así como apoyar la distribución de costos y beneficios sociales e ínter temporales entre los diversos agentes y sectores económicos más equitativa (Vega, 1997).

Dixón et. Al. 1995, (citado por Torres, 2001) clasifican el impacto al ambiente y señalan los principales métodos de valoración, lo cual se presenta en la Figura 3

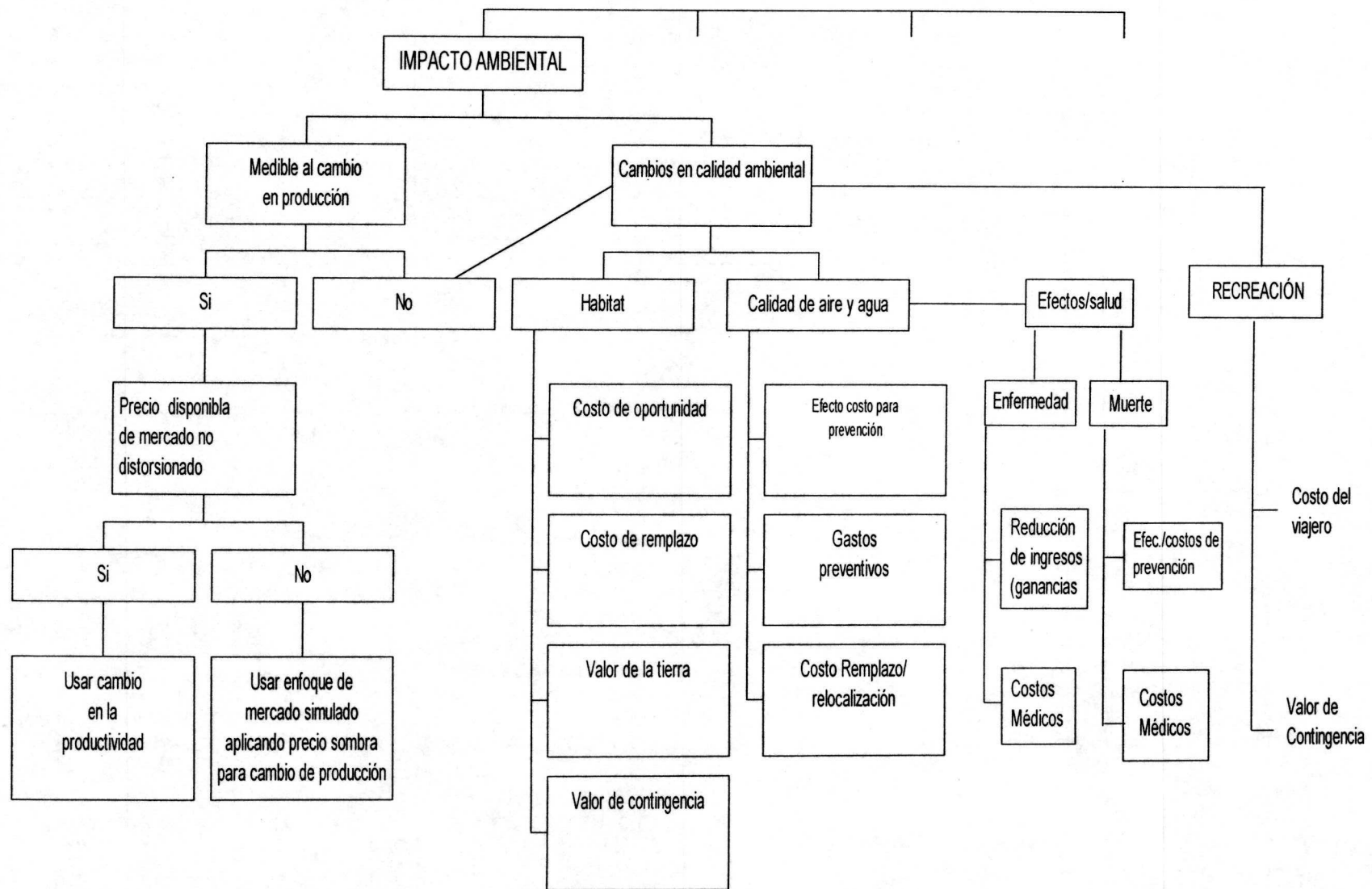


Figura 3. Impacto ambiental y medidas de valor económico

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales enfrenta el problema irresoluble de reducir sus diversos valores a una unidad homogénea de medida, esto es especialmente cierto cuando se trata de los usos indirectos, valores de opción y de existencia. Dentro de los problemas por resolver para lograr la valoración económica de los bienes y servicios ambientales se tienen los siguientes:

- Los verdaderos valores de los bienes y servicios ambientales no son reflejados por el mercado, debido a la existencia de externalidades que el mercado es incapaz de controlar.
- Una alta proporción de los recursos naturales está amenazada, debido a causas de mecanismos de mercado. La racionalidad del mercado ha operado claramente en contra de la conservación de estos.
- Mientras que la más alta proporción de los recursos naturales del planeta se concentra en su franja intertropical, donde viven los países más pobres, la mayoría de las metodologías y las técnicas de valoración económicas se han generado en el norte, lo que refleja el problema de intransferibilidad (Pearce y Moran, 1994)
- Aún en los propios contextos de los países en desarrollo las técnicas desarrolladas para valorar los recursos naturales son difícilmente equiparables, por la falta de información y metodologías comunes de valoración.

El valor económico total (VET) de un bien o servicio ambiental se define de la manera siguiente (Pearce y Moran, 1994; Toledo, 1997; Belausteguigoitia y Pérez, 1996):

$$VET = VU + VO + V_N U$$

A su vez cada termino se subdivide de la manera siguiente:

$$VU = VUD + VUI$$

$$V_N U = VE + VH$$

Donde:

VU: valor de uso que se compone de los valores de uso directo (VUD) y de los valores de uso indirecto (VUI).

VUD: Valores de uso directo. Incluye actividades tales como recreación, turismo, cosecha de recursos naturales, cacería, servicios de pool genético, investigación y educación. Estas actividades pueden ser comerciales, incluir recursos que se comercializan en un mercado (cosecha de madera u otros bienes, turismo) o bienes sin mercado formal o regular (recolección de leña, pastoreo informal, etc.).

VUI: Valores de uso indirecto. Son valores derivados de usos indirectos, tales como protección de la cuenca, mejoramiento del hábitat para especies migratorias, estabilidad cismática y captura del carbón, hábitat para insectos, los cuales polinizan los cultivos locales, etc. Los usos indirectos son diversos y no son medidos o valorados en un mercado.

VO: Valor de opción. Son valores derivados de la opción de uso del área en algún tiempo futuro. Este uso futuro puede ser directo o indirecto y puede incluir valores futuros de información derivados de la protección del área. En este se incluyen particularmente la biodiversidad, sobre todo de genes no probados que pueden proveer insumos a la agricultura, farmacéutica y productos cosméticos.

V_NU: Valores de no uso. Son valores que incluyen dos ejemplos comunes valores de existencia (VE) y valores de herencia (VH). Los valores de herencia se relacionan con el beneficio de saber que otros se benefician o se beneficiarán de la conservación de la naturaleza. Los valores de existencia reflejan los beneficios de saber que la naturaleza existe aun cuando no se visite o use de ninguna forma. Los valores de no uso son particularmente difíciles de medir.

En general, existen tres clases de métodos de valoración:

- a) Utilizar precios de mercado para medir los efectos físicos sobre la producción, ocasionados por un cambio ambiental.
- b) El uso de encuestas para conocer cómo valoran las personas el medio ambiente y los recursos naturales.
- c) Diferentes técnicas que estiman la valoración que las personas hacen del medio ambiente y los recursos naturales, a través del análisis de sus acciones y comportamientos.

De acuerdo con Binning, et al. (1993) los métodos de valoración, se pueden agrupar como se muestra en los Cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2. Métodos de enfoque de valor de mercado

EFFECTOS DEL CAMBIO	TÉCNICA DE VALORACIÓN
Cambios en la disponibilidad, calidad o cantidad de un producto	Cambios en productividad.
Cambios en la disponibilidad, calidad o cantidad de un insumo	Cambios en el ingreso.
Reponer a la sociedad, grupos o individuos un activo total, parte del activo o la calidad de este.	Costo de reemplazo,
Gastos monetarios de la sociedad, grupos o individuos para defender su ambiente	Gastos preventivos
Actividades de recolección de la sociedad, grupos o individuos	Costos de recolección.

FUENTE: Bining et. al. (1993)

Cuadro 3 Métodos de enfoque de mercados sustitutos

SUSTITUTO	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	APLICACIÓN
Costo del viaje	El costo del viaje es aproximadamente <i>el precio que se paga por el uso del Recurso ambiental.</i>	Costo del viaje	Recreación
Precio de mercado de bienes con una característica ambiental	Cambios en precio de bienes. Es valorado por cambios en las características	Valor de propiedad (Método Hedónico)	Contaminación del aire, conservación de suelo, ruido
Salario de mano de obra	Cambios en el salario. Es valorado con el cambio en el ambiente.	Diferencia de salarios	Declinación urbana
Valor de sustituto cercano	Valor de un sustituto cercano es el valor del efecto de interés	Bienes próximos	Investigación, bosque nativo

FUENTE: Bining et. al. (1993)

Cuadro 4. Enfoque de mercados simulados

NATURALEZA DE LA PREGUNTA	NATURALEZA DE LA SIMULACIÓN	TÉCNICA
Preguntas directas sobre la valoración de la disponibilidad a pagar y disponibilidad de aceptar un pago compensatorio	Comprende un bien, servicio o activo ambiental	Valoración de contingencia
	Elegir entre alternativas cada una con un diferente nivel de efecto ambiental	Juego de intercambio
Pregunta directa sobre ranking y rating de preferencia	Tasa ambiental y otros bienes y servicios	Valoración de contingencia
Pregunta directa sobre cantidad de compra	Elegir la cantidad de compra en un mercado	Evaluación prioritaria

FUENTE: Bining et. al. (1993)

En el cuadro 5, se resumen las técnicas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales. Identificándose las técnicas de ingreso/productividad, costo de un viaje, valores de propiedad, valoración contingente y transferencia de beneficios.

Cuadro 5. Técnicas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales

TÉCNICA	APLICACIÓN GENERAL	BASES DE MEDICIÓN	FORTALEZAS Y LIMITACIÓN
Factor ingreso/ productividad	Puede ser aplicado para estimar los beneficios de los bienes de ecosistemas que son vendidos directamente en el mercado y servicios ambientales sin mercado que sirven como factor de producción para bienes con mercado	Estimación de funciones de producción para bienes con mercado para estimar los cambios en el ecosistema como factor de producción.	Su principal fortaleza es que evita la necesidad de un modelo de demanda de mercado. La principal limitación es que del lado de la oferta el enfoque de modelación es razonable solo si la unidad de producción en cuestión es relativamente pequeña para toda la producción del mercado del bien. o si la mejora en el ecosistema representa solo un cambio marginal
Costo de viajero	Puede ser aplicado para estimar beneficios de sitios de recreación, atributos de calidad del sitio y la introducción de nuevos sitios de recreación. Datos: usuarios visitante, características y distancia del viajero a la región de recreación: datos sobre servicios provistos y sus características.	Investigación de los cambios en la cantidad consumida del bien de mercado complementario, viaje al sitio, para estimar la demanda por el servicio de recreación sin mercado.	Principal fortaleza es que los valores están basados en la selección actual de la gente. Principal desventaja es que amplia región del modelo debe igualmente ser necesario para estimar el impacto de mejoras en el cambio de la calidad del sitio.

Cuadro 5. (Continuación)

Valores de propiedad	Puede ser aplicado para estimar beneficios de ecosistemas locales, estética, comunidades y ciertos servicios ambientales. Datos: Precios de propiedad características del vecindario y atributos ambientales de la localidad.	Investigar los precios de bienes de mercado complementarios, propiedad residencial, para revelar el precio implícito de los atributos ambientales locales	Fortaleza: beneficio estimado basado en la selección actual de la gente. Limitación: el alcance de los beneficios que suelen ser estimados está limitado por un grupo de servicios ambientales que pueden ser capturados por los residentes a través de su elección de resistencia local.
Valoración de contingente	Puede ser aplicado para estimar beneficios de uno o todos los servicios ambientales, como también para beneficios de no usos. Datos: Muestreo aleatorio de la población relevante.	Uso de sofisticadas encuestas para obtener información de contestadoras sobre su preferencia por los servicios ambientales.	Fortaleza: flexibilidad para aplicarse y estimar beneficios asociados con uno o todos los servicios ambientales. Limitación: Las respuestas pueden no reflejar lo que la gente actualmente paga por el recurso en una economía real.
Transferencia de Beneficios	Puede ser aplicada para estimar beneficios de servicios de recreación, y para otros servicios del ecosistema. Datos: valores de estudios existentes y características del sitio de proyecto y número y características del sitio del proyecto.	Utiliza la valoración de resultados de otros sitios derivados de estudios previos, para desarrollar la estimación de beneficios de proyectos similares al sitio.	Fortaleza: Implementación relativamente rápida y barata. Limitación: Dado que la valoración del recurso es por región/sitio/uso específico, la transferencia de beneficios puede dar solo una aproximación gruesa de beneficios del proyecto en cuestión.

Fuente: Apogee Research, Inc. 1996. IWR. Report 90-R-24. U.S.A. 64 pp (Citado por Torres, 2001)

Ante los numerosos casos, algunos autores recomiendan diversos pasos para decidir que método usar para la valoración de bienes y servicios ambientales (Belausteguigoitia y Pérez, 1996).

- A. Decidir el tipo de problema ambiental que será analizado
- B. Revisar que técnica de valoración es apropiada para ese problema, y para cada método a elegir.
- C. Considerar que información es requerida para el análisis del problema y para cada método a elegir.
- D. Verificar si la información es accesible, y a qué costo.
- E. De acuerdo con lo obtenido en los incisos anteriores, revisar la elección del método de valoración.

2.4. Metodo de valoración contingente (Vc)

El método de valoración contingente (MVC) es una técnica analítica usada para estimar el beneficio económico de bienes sin mercado. Se basa en la aplicación de encuestas donde se establecen situaciones hipotéticas o experimentales que permiten asignar un valor monetario a los bienes y servicios que no tienen un valor en el mercado (Schmid, 1989, citado por Torres2001).

Al valorar los recursos naturales, el objetivo es obtener información directa de las preferencias individuales de los usuarios, manifestada a través de la

cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar (WTP, por sus siglas en inglés), o de aceptar una compensación (WTA) para aumentar o disminuir los beneficios recibidos a partir del uso o conservación de estos recursos o de algunos de sus componentes cuyo valor no tiene un precio en el mercado.

Con la finalidad de obtener la información necesaria, se presenta a los usuarios un mercado contingente mediante la aplicación de encuestas a través de medios como correo, entrevistas personales o telefónicas (Whitehead, 1993, citado por Torres, 2001)

A fin de que durante la entrevista se logre captar la mayor cantidad de información valiosa y confiable del entrevistado, el cuestionario deberá tener las siguientes características (Mitchell y Carson, 1989)

- a) Se define un mercado hipotético para el bien bajo estudio. Una descripción detallada de los bienes a ser valuados y las circunstancias hipotéticas bajo las cuales el entrevistado los usaría.
- b) Se les pregunta a los individuos entrevistados cual es su máxima disposición a pagar (DAP) para el recurso que se esta valuando. También se le puede pedir que declare su mínima disposición a aceptar (DAA).

- c) Se incluyen preguntas acerca de las características del entrevistado (por ejemplo, edad, ingreso, educación, etc.) sus preferencias relevantes a los recursos que están siendo valuados y el uso que hace de estos.

Posteriormente, la DAP o DAA son comparadas contra las variables socioeconómicas, edad ingreso, educación etc. y finalmente los datos son agregados convirtiendo los valores medios declarados en valores de la población relevante (Hanley y Spash, 1995, citado por Torres, 2001).

El supuesto teórico de la técnica de VC es que las personas tienen bien definida y establecida su preferencia por los servicios ambientales, los cuales pueden ser licitados por medio de un diseño cuidadoso y administración del análisis. La forma en la cual los beneficios ambientales estimados pueden ser derivados del análisis de resultados depende de la forma específica de las preguntas y respuestas realizadas.

En la VC el análisis de las preguntas pueden ser presentadas en variedad de formatos diferentes, incluyendo los siguientes:

- Preguntas directas abiertas-cerradas (v.gr. ¿Cuál es la cantidad máxima que estaría dispuesta a pagar por un cambio ambiental?) y variaciones (v.gr. método de costos de pago) el cual provee respuesta con diferentes cantidades de la disponibilidad a pagar para los cuales un máximo puede ser elegido.

- Preguntas de declaración de juego, en el cual los individuos primero son cuestionados sobre su disponibilidad a pagar a partir de cierto precio, y si la respuesta es si, la pregunta es repetida sucesivamente a precios mayores hasta que los individuos responden no.
- Preguntas de selección discreta (tómalo o déjalo), incluyendo contingencia de compra (comprar o no comprar a un precio dado), contribución voluntario de contingencia (hacer o no hacer una contribución de una cantidad específica), y referéndum de política de contingencia (vota si o no por una política a un costo político establecido).

La VC incluye estimación de una función de valor por regresión de la respuesta de la DAP o DAA contra ingreso y otras características socioeconómicas de los encuestados. Los parámetros estimados resultantes se combinan con datos de las características socioeconómicas del grupo representativo con la población para producir una medida agregada del cambio en el bienestar (Freeman, 1973, citado por Torres, 2001).

2.4.1. Técnica de aplicación:

La aplicación y uso de VC para medir los beneficios asociados con los servicios ambientales debe incluir los estudios siguientes (Phillips, 1998):

1. Elegir y desarrollar el formato de encuesta de la VC
2. Designación del instrumento de encuesta, estudios pilotos y pruebas previas.
3. Administración de la encuesta (muestreo y trabajo de campo).
4. Análisis econométrico y estimación del beneficio.

Un instrumento de VC debe incluir los elementos siguientes:

- Escenario de selección, el cual incluye una descripción del bien o servicio y cómo éste está provisto, como también una explicación del medio para el pago (vehículo de pago)
- Preguntas de preferencia, para las cuales los encuestados tendrán que contestar sobre sus DAP o DAA por el bien descrito (o también comprar o no comprar el bien a un precio declarado; votar si o no una política a un costo político dado).

2.4.2. Mecanismos de encuestación

Los posibles métodos que pueden utilizarse para implementar la encuesta, son los siguientes:

a) Entrevistas personales

Suele ser la forma más común o, por lo menos, la más identificada con el método en cuestión. Sus ventajas son evidentes: permiten al encuestador

ofrecer una información detallada, ayudarse de material visual (gráficos, fotografías, etcétera), responder a las dudas que surgen a lo largo de la entrevista -aunque el entrevistador nunca debe proporcionar su propia opinión, introducir respuestas ad hoc, o responder a las preguntas del entrevistado con otra información que no sea la contenida, estrictamente, en el cuestionario (Mitchell y Carson, 1989)- y, en definitiva, controlar el tiempo de la misma. Su inconveniente fundamental, además del posible sesgo del entrevistador, del que hablaremos más adelante, es simplemente financiero y tiene que ver con su elevado costo.

b) Entrevistas telefónicas

Tienen sobre las anteriores la ventaja del reducido costo, pero se enfrentan a obvias limitaciones. La imposibilidad de utilizar ayudas visuales, así como de presentar una información detallada sobre el problema analizado, reducen su campo de aplicación a casos en los que el problema planteado es muy simple, bien conocido, fácilmente comprensible, y la respuesta no requiere de una gran elaboración: un sí o un no pueden servir. La duración de las mismas, como es obvio, no es sino una fracción de la de las entrevistas personales.

c) Cuestionarios o encuestas por correo

En este caso, el formulario se envía a una muestra representativa de la población, con el consiguiente recordatorio a los que no responden en un

tiempo prudencial. Su gran ventaja es el costo, permitiendo también la utilización de ayudas visuales. Sin embargo, la ausencia de entrevistador no permite controlar el proceso de respuestas: tiempo que se toma la persona para hacerlo; orden en el que responde. Tampoco permite aclarar las dudas que puedan surgir ante algunas preguntas, ni desarrollar un proceso iterativo (en el que a una determinada respuesta sigue otra pregunta). No se puede garantizar, finalmente, que el encuestado proceda en el orden previsto en el formulario cuando éste es importante: nada te impide echar una ojeada previa al cuestionario, lo que dificulta el encadenamiento de preguntas.

d) Experimentos de laboratorio

Por último, existe la posibilidad de reunir a un grupo seleccionado de personas en un lugar previamente fijado (o aprovechar el hecho de que ya se encuentren reunidos en él: los estudiantes en un aula, por ejemplo) para aplicarles una serie de preguntas o cuestionario, con la ventaja de procesar la información cuando el grupo está todavía reunido y hacer las modificaciones o experimentos adicionales pertinentes. El inconveniente principal de esta vía estriba en que no es fácil reunir a un grupo representativo de personas, con las características deseadas, para llevar a cabo el experimento. Si es difícil lograr que la gente se deje entrevistar, incluso por teléfono, es más difícil convencerla de que acuda a un lugar determinado para prestarse a esta experiencia.

La elección entre uno u otro formato, dependerá no sólo de las características del problema planteado sino, también del presupuesto para llevar a cabo el estudio. En cualquier caso, es indispensable ensayar previamente el modelo de cuestionario o entrevista diseñado con un subgrupo pequeño de control, una o varias veces (para lo que sí pueden resultar muy útiles los experimentos de laboratorio con estudiantes, por ejemplo), y tratar de detectar a tiempo las posibles deficiencias del mismo, antes de plantear la realización del ejercicio final. Profesionales experimentados en el campo de las encuestas siguen sorprendiéndose al observar cómo, palabras o frases que ellos creían perfectamente claras, son motivo de dudas o confusión. Este punto va en contra, del uso de los formularios enviados por correo, ya que la experiencia muestra la existencia de problemas de comprensión de lectura que no pueden ser subvalorados (Mitchell y Carson, 1989).

2.4.3. Formato de las preguntas

Normalmente, las preguntas se le hacen a la persona buscando que ésta revele una cantidad: lo que estaría dispuesta a pagar por una mejora determinada (o por evitar un empeoramiento); o la cantidad, exigida, si es el caso, como compensación por un daño (o para renunciar a una mejora). Sin embargo existen, distintas posibilidades al respecto, cada una con sus ventajas e inconvenientes, que vale la pena analizar. Una vez decidido el medio, veamos el tipo de pregunta que puede formularse:

a) Formato abierto

En este caso, el entrevistador simplemente espera la respuesta a la pregunta formulada. Tiene la desventaja del elevado número de no-respuestas que arroja, ante el simple desconocimiento por parte del entrevistado de lo que podría ser una cifra razonable.

b) Formato «subasta» («bidding games»)

Se utiliza también una segunda variante que consiste en que el entrevistador adelanta una cifra, y pregunta al entrevistado si estaría dispuesto a pagar esa cifra, o más. Si la respuesta es positiva, la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada, y si es negativa, se reduce, hasta que el entrevistado "se planta". Un procedimiento utilizado tradicionalmente (se origina en el trabajo pionero de Davis, ya mencionado), que recibe el nombre de «bidding game», y que recuerda al de las subastas. Muchas veces este mecanismo se combina con el primero: únicamente ante la vacilación, o la falta de respuesta transcurrido un tiempo prudencial, el entrevistador recurre a sugerir una primera magnitud.

c) Formato múltiple

Una tercera posibilidad desarrollada por Mitchell y Carson (1989), y que intenta hacer frente a uno de los problemas que presenta la técnica anterior (el sesgo

del punto de partida, del que hablaremos enseguida) consiste en presentarle al entrevistado un cuadro o tabla en el que se ofrecen varias cifras, ordenadas de mayor a menor, y pedirle que seleccione una. A veces, algunas de estas cifras (las más significativas: por ejemplo, lo que la gente se gasta en promedio en bienes comparables) están subrayadas, como una ayuda adicional. Este último método, puede ser vulnerable al sesgo asociado al rango de las cifras presentadas, y a la posición de las mismas (Mitchell y Carson, 1989).

Estas tres alternativas tienen en común el hecho de que lo que se busca obtener es una cifra concreta. No es éste, sin embargo, el único tipo de información relevante que se puede obtener:

d) Formato binario

Una posibilidad alternativa, propuesta hace ya algún tiempo por Bishop y Heberlein, citado por Constanza (1994), y que goza de una creciente aceptación consiste en plantear la pregunta sobre la disposición a pagar por un cambio no de forma abierta, sino binaria: ¿pagaría usted tanto por..? ¿Sí o no? Es lo que se conoce también como el «formato referéndum», o variante «lo toma o lo deja». El procedimiento es sencillo de explicar, pero más complejo de implementar: seleccionada una 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 una transformación logit, por

ejemplo, la estimación econométrica correspondiente de la disposición a pagar de la población por el cambio analizado (su curva de demanda implícita). Se suele argumentar, en favor de esta alternativa que, al fin y al cabo, se enfrenta a la persona con el mismo tipo de decisiones que toma cotidianamente en casi todos los mercados: se compra a ese precio, o no se compra.

La persona, por tanto, se encuentra en un entorno que le resulta familiar y, lo mismo, el esfuerzo que tiene que hacer para encontrar la respuesta correcta, es menor, y el tiempo necesario se reduce en consecuencia: es ideal por ejemplo para las encuestas telefónicas. Tiene además una ventaja adicional nada desdeñable: no genera ningún incentivo para no responder honestamente. El formato binario, sin embargo, no está exento de problemas. Tres merecen destacarse. En primer lugar, el hecho de que el tamaño de muestras necesario para que los resultados sean significativos es mayor que en el formato no binario, con el incremento correspondiente de los costos. En segundo lugar, aparecen los problemas derivados de la necesidad de escoger correctamente los «precios» sometidos a consideración: un precio excesivamente bajo arrojará un desmesurado porcentaje de respuestas afirmativas, y viceversa. Finalmente, y a diferencia de los formatos anteriores, el formato binario requiere una especificación previa de la estructura de las funciones de demanda, para llevar a cabo correctamente la estimación correspondiente, siendo vulnerable a los posibles errores cometidos en dicha especificación.

Hasta ahora se ha planteado el ejercicio de forma que cuando el entrevistador, cualquiera que haya sido el método empleado, obtiene una respuesta, puede considerar concluido su trabajo en este aspecto. Esto, a veces, no siempre es recomendable.

e) Formato iterativo

En efecto, es posible que, en cualquiera de los casos anteriores, sea conveniente continuar la entrevista pero volviendo sobre la respuesta crucial (disposición a pagar) e invitando a la persona encuestada a modificarla, de acuerdo por ejemplo a una nueva información proporcionada por el entrevistador. Es decir, no conformarse con la primera respuesta presentada, sino entrar en una especie de juego iterativo: «si... entonces ¿cambiaría usted su respuesta inicial?». La ventaja que se suele aducir en favor de este procedimiento es la de que obliga a reflexionar con más cuidado a quien da la respuesta, forzándole a volver sobre la misma. El inconveniente, por el que muchos autores lo rechazan, es el de invitar a dar una respuesta más estratégica que honesta, como veremos enseguida, cuando contemplemos el sesgo correspondiente.

Sea como fuere; no basta con obtener una respuesta sin más: se requiere que sea, en primer lugar, informada, y en segundo, honesta. Los problemas que supone conseguir una respuesta con estas características son múltiples, y algunos de ellos, de muy difícil solución. Analizaremos los principales, así como las posibles salidas en cada caso.

III. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. Localización

El municipio de Pátzcuaro se localiza al centro del estado de Michoacán, en las coordenadas 19°31'00" de latitud norte y 101°36'30" de longitud oeste, a una altura de 2,100 metros sobre el nivel del mar. Su superficie representa el 0.43% del total del estado y el 0.000013 % de la superficie del país. Limita al norte con Tzintzuntzan, al este con Huiramba, al sur con Salvador Escalante, y al oeste con Tingambato y Erongarícuaro.

3.1.1. Descripción física

La región del Lago de Pátzcuaro es una Cuenca cerrada, es decir sin ríos que la alimenten, las entradas de agua al vaso lacustre se derivan exclusivamente de la lluvia estacional y de la infiltración, por lo que las variaciones de nivel son continuas. Se ubica dentro del Eje Neovolcánico de Michoacán, México. Es una Cuenca cerrada cuya superficie aproximada es de 918,26 km²; su elevación media es de 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la altitud, al nivel del espejo del Lago, es de 2,040 msnm (Herrera et. al., 1999)

El carácter de Cuenca cerrada le otorga una especie de insularidad continental, es decir que su dinámica presenta una cierta autonomía con respecto al resto de los espacios que la circundan. Presenta una alta diversidad ecológica. Existen

6 pisos altitudinales, 8 tipos de vegetación, 5 clases de climas, catorce paisajes *morfoedafológicos* y 18 diferentes tipos de suelos (SEMARNAP, 1998).

El Lago se encuentra circundado por montañas, las cuales determinan una accidentada topografía del terreno con una gran amplitud altitudinal que va desde los 2,035 a los 3,300 msnm. Esto es resultado de su historia geológica, directamente vinculada a la formación del Eje Neovolcánico Transversal, que provocó la aparición de numerosos volcanes, 150 pequeños volcanes (Plan Pátzcuaro 2000, 1992)

El espejo del Lago tiene una superficie de 100 km² aproximadamente, con una profundidad media de entre 5 y 8 metros y una máxima de entre 12 y 15 metros (Herrera et. al., 1999)

A medida que el Lago pierde profundidad algunas islas se han integrado a tierra firme y otras han ido apareciendo. Posee actualmente 8 islas. La isla de Jarácuaro es la de mayor extensión y se conecta a tierra firme por un camino de terracería y piedra que ha obstruido el sistema de circulación del Lago (SEMARNAP, 1998)

3.2. Clima

Tiene una precipitación pluvial promedio anual de 983.3 mm aunque puede variar desde los 800 mm hasta los 1200 mm; la temperatura media anual se

encuentra entre 12 y 18°C. Durante el mes mas frío varia entre los 3 °C y 18°C y en el mes más caliente alcanza los 33 °C (Herrera et. al., 1999)

El clima predominante en la región corresponde a un: C (w₂) (w)b(i')g. Es decir, templado subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, mismo que es fresco y largo con poca oscilación de la temperatura y marcha anual tipo Ganges (Mayorga, 1986)

3.3. Vegetación

De acuerdo con el estudio fisiográfico de la república mexicana levantado por Cuanalo y Ortiz 1980, citados por Mayorga 1986, a continuación se describen brevemente los tipos de vegetación identificados en la Cuenca.

3.3.1. Bosque de confieras

Son comunidades arboreadas propias del clima templado frío, se conforman por diferentes géneros del orden Confiéales como Pinus (Pinus teocote, Pinus michoacana, Pinus leiophylla, etc.), y Abies (Abies religiosa) Son las agrupaciones vegetales que han sufrido mas daño por la explotación forestal, razón por lo que han disminuido considerablemente.

3.3.2. Bosques de latifoliadas

Son comunidades arbóreas que comprenden comunidades de encinos (Quercus sp, Quercus peduncularis, Quercus crassipes), puras o mezcladas con otras hojosas de clima templado frío y la vegetación conocida como bosques deciduos.

3.3.3. Bosques de coníferas y latifoliadas

Son comunidades arbóreas propias de clima templado frío, se conforman por pocas especies dominantes, con predominio de diferentes géneros del orden Coniferales, tales como Pinus y Abies mismos que se asocian en proporción variable con diferentes especies del género Quercus. Se localizan formando una zona de transición entre coníferas y latifoliadas, más cerca de las coníferas.

3.3.4. Bosques de latifoliadas y coníferas

Igual que el caso anterior, excepto que en éste predominan las especies de latifoliadas. Se localizan en la zona de transición, más cerca de las latifoliadas.

3.3.5. Matorral

Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, casi siempre menor a 4 mts. En la zona predomina el matorral submontano, es decir aquellos

formados principalmente por elementos inermes y caducifolios por un breve periodo. Se distribuyen formando múltiples manchones.

3.3.6. Pastizal

Se incluyen bajo este concepto, aquellas áreas cuya vegetación fisonómicamente dominante es la graminoide, pudiendo encontrarse asociada con otros tipos de vegetación. Se encuentran diseminados en la zona.

3.4. Edafología

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro cuenta con diversos tipos de suelos, diferenciados, tanto por su nivel en relación con el Lago, como por sus distintos tipos de uso. En la ribera, el suelo es limoarcilloso, rico en humus y de origen sedimentario; se destina principalmente al cultivo de forrajes y hortalizas. El suelo de la zona intermedia también es limoarcilloso, de coloración rojiza y café y de origen sedimentario; se cultivan gramíneas, leguminosas, legumbres y pastos. La zona alta posee suelos del tipo migajón-arcillosos, de coloración rojiza a café oscuro y su origen es sedimentario y volcánico; el principal uso es el bosque, aunque también se han abierto cultivos de maíz y pastos (Herrera et. al., 1999)

Mayorga (1986), encontró las siguientes unidades edafológicas: Andosol, Acrisol, Cambisol, Feozem, Gleysol, Litosol, Luvisol, Plañoslo, Ranker, Vertisol.

3.5. Geosistemas

La Cuenca del Lago de Pátzcuaro, por sus características físicas presenta una alta diversidad ecogeográfica. Se pueden diferenciar 12 geosistemas o subcuencas, de acuerdo con sus diferentes medios naturales y sus tendencias evolutivas. El geosistema constituye una unidad espacio-temporal que por su tamaño y características resultan totalidades espaciales a la escala del hombre. Por lo tanto, permiten medir el impacto humano sobre el territorio. Sin embargo, cualquier alteración en un geosistema va a repercutir en la Cuenca en su conjunto, lo cual le da una gran fragilidad ecogeográfica a toda la región (SEMARNAP, 1998)

3.5.1. Geosistemas Subclimáticos: Coenembo, El Pedregal y Arócutin

Estos tres complejos naturales mantienen la más fuerte estabilidad ecodinámica regional. Son paisajes cuya vegetación se encuentra bien conservada. La intervención humana es limitada y de ninguna manera compromete el equilibrio. Constituyen reservorios de germoplasma regional y son áreas importantes de recarga acuífera. Se mantiene la ausencia de procesos erosivos. Estos complejos naturales, constituidos por emanaciones lávicas recientes, al sufrir desmontes o quemas aisladas tienden a desarrollar con gran rapidez procesos de reconstitución porque su potencial ecológico no ha sido modificado.

3.5.2. Geosistemas paraclimáticos: Nahuatze, Pichátaro y Charahuén

Se trata de ensambles naturales estables, pero en evolución regresiva hacia la inestabilidad, debido a procesos desencadenados por la intervención humana. Presentan una modificación parcial de su potencial ecológico.

Forman la porción más serrana y de mayor amplitud media de la Cuenca. El aprovechamiento forestal o agrícola ha modificado su fisonomía y su fisiología, lo cual se expresa en procesos erosivos que van de moderados a fuertes, pero localizados.

Los geosistemas Nahuatzen y Pichátaro, a pesar de evolucionar hacia la inestabilidad, mantienen cierta autonomía regional y una influencia menor e indirecta en los procesos de eutroficación lacustre.

3.5.3. Geosistemas paraclimáticos con tendencia a la inestabilidad de tipo antrópica de mosaico: El Frijol-Zirahuén

Este complejo natural se encuentra sometido a fuerte presión humana, su vegetación ha sido parcialmente modificada y destruida en algunos casos bien localizados. Los suelos han sido transformados por la actividad agrícola y el sobrepastoreo. Los procesos de erosión abarcan casi todos los rangos, de muy débiles a severos, y, en algunos casos, se presentan como zonas críticas debido

al enorme aporte de sedimentos al Lago, tal es el caso de los cerros Zirahuén y el Mesteño, ambos arrojan 35.7% de los volúmenes de azolve en la región.

Existe un severo desequilibrio ecológico en esta zona y también se presentan desecamientos ecológicos con erosiones mecánicas severas bien localizadas.

3.5.4. Geosistemas degradados con dinámica regresiva o hacia una fuerte inestabilidad: Zirate-El Tigre

Este complejo constituye la mayor altitud regional y presenta la menor distancia entre la zona de alta montaña y el espejo lacustre.

Ha sido modificado sustancialmente en su potencial ecológico debido a intensos cambios en su vegetación primaria, los cuales han sido provocados por la apertura de espacios agrícolas en lugares no aptos para ello y por la intensa ganaderización bovina extensiva que ha ido de la mano con la tala inmoderada. A pesar de esto aún se presentan importantes zonas cubiertas de bosques de coníferas y mixtas, lo que permite la infiltración de un gran volumen de agua precipitada. El volumen de los azolves arrojados al Lago por este geosistema, constituye sólo un 10 % del total regional.

La erosión de los suelos es intensa, aunque localizada, en las áreas de pendiente, y moderada en las franjas ribereñas.

3.5.5. Geosistemas degradados con dinámica progresiva o hacia su estabilidad: San Andrés

La regeneración de ésta área permite afirmar que su potencial ecológico no ha sido modificado sustancialmente. Se presentan procesos bien localizados de erosión débil. Aún así constituye una zona de mediana recarga acuífera.

3.5.6. Geosistemas en inestabilidad limitada de tipo antrópico: Tzurumútaró y Guacapia

Se trata de geosistemas regresivos con potencial ecológico degradado por la intervención humana en el seno de paisajes anteriormente en plena estabilidad.

En Tzurumútaró, los principales factores de inestabilidad son el inadecuado manejo del agua que ha provocado el arrastre de importantes volúmenes de sedimentos. Estos se han acumulado lentamente en las antiguas márgenes del lecho lacustre aumentando la superficie anegada y restando área a una de las porciones del Lago con menor profundidad. Esta zona aporta el 20% del volumen de azolve regional, siendo una zona de severa degradación.

La inestabilidad limitada del geosistema Guacapia se revela por los intensos niveles de erosión fluvial que han excavado barrancas de hasta 20 metros de profundidad.

Las fuertes pendientes y su corta distancia entre la mayor altitud y el Lago, aunadas a la apertura de espacios agrícolas no aptos para ello, a la tala inmoderada y al sobrepastoreo, han permitido un cambio sustancial en el potencial ecológico de esta zona, y una ruptura, en corto tiempo de su otrora estabilidad bioclimática.

3.5.7. Geosistemas en inestabilidad antrópica con su potencial ecológico degradado: Tzintzuntzan

La ruptura del equilibrio en este complejo natural se ha dado de manera catastrófica, así lo evidencian los intensos procesos de erosión fluvial que han desarrollado un sistema de barrancas cuya profundidad alcanza los 35 metros. En amplias zonas se ha perdido totalmente el suelo y aflorado su material parental, evitando con ello la colonización por las plantas. La fuerte inestabilidad es de tipo antrópica y la degradación de su potencial ecológico evidente.

3.6. Aspectos socioeconómicos

El siguiente apartado se basa principalmente en el Informe sobre el estado de avances hacia el desarrollo sostenible en la región de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, PNUD-SEMARNAP, 1997.

3.6.1. La población

La población de la Cuenca aumentó de 42 mil habitantes en 1940 a 95 mil habitantes en 1980 y en 1995, se estimaba en 125 mil habitantes. El crecimiento

de la población ha sido de 2% anual en los últimos años y se ha concentrado más de la mitad de la población en las ciudades de Pátzcuaro y Quiroga; estas son las únicas poblaciones con traza urbana reticular y con estructura por barrios cuasi-separados. El resto está distribuido en otras 118 poblaciones que guardan un patrón de asentamiento regional disperso o como “rancherías” en arreglo informal, según la topografía, condición que se ha podido mantener desde la época prehispánica, y que sugieren “franjas” de uso combinado de bosque y Lago. La densidad de población es de 130 habitantes por km², que es más del doble de la estatal y más del triple de la nacional. Es evidente la falta de ordenamiento territorial y las carencias de desarrollo urbano en Pátzcuaro y Quiroga, y en menor grado en las otras dos cabeceras municipales ribereñas - Erongarícuaro y Tzintzuntzan-, además de la isla de Janitzio y los poblados de San Jerónimo, Santa Fe, Uricho, Puácuaro e Ihuatzio. La población flotante es creciente por el turismo que es atraído por la arquitectura colonial, las manifestaciones culturales, las artesanías, el Lago, el paisaje y el clima fresco y sano de región boscosa.

Desde hace varias décadas la población indígena de la Cuenca se ha mantenido en el orden de los 20,000 habitantes, casi todos descendientes de la cultura purhépecha, que tenía su metrópoli en Tzintzuntzan y fue una de las más avanzadas del mundo prehispánico. El restante 84% lo componen mestizos descendientes de la colonia y nuevos pobladores que incluyen cada vez más a extranjeros, intelectuales y artistas que encuentran fascinante la magia de la región.

Parte de los mestizos conservan los rasgos culturales indígenas y junto con los indígenas sumaban 40 mil habitantes en 1995, ubicados en 57 localidades (población rural). Los grupos indígenas utilizan a la comunidad como unidad social y económica. Consecuentemente, la población indígena conserva una conciencia grupal, aunque también los grupos familiares de los mestizos manifiestan una conciencia más grupal que individual. Las comunidades no conservan completos los mecanismos de reproducción y avance cultural y los económicos y tecnológicos más se han perdido que avanzado; sin embargo, algunos grupos mantienen el conocimiento ancestral de una relación sustentable del hombre con los recursos de la Cuenca, lo que lamentablemente sólo ha sido reconocido en estudios pero no se ha rescatado, sistematizado ni evolucionado a las condiciones actuales. El conocimiento de la naturaleza viene, como en todas las culturas indígenas, de una cosmovisión en la que el hombre se acepta parte de la naturaleza, con la que reconoce interactuar, y se manifiesta con rituales y costumbres que hoy en día es difícil reproducir, pero que sí pueden ser racionalizados, comprendidos y aún complementados. Varios estudios indican que la organización comunitaria está manifestándose en la práctica por la familia extendida, lo que sugiere que esto es una fase de evolución hacia la conciencia individual.

La condición de bienestar de los indígenas es la más baja de la Cuenca. Dos factores principales les ayudan a subsistir: a) sus hábitos de consumo les permiten encontrar satisfactores con menores gastos, y b) la aportación que hacen familiares que han emigrado, lo cual también se observa en los grupos mestizos.

3.6.1.1. La población y los recursos de la Cuenca

Se reconoce que el crecimiento de la población ha influido en la depredación de los recursos vía la demanda de productos forestales, pesqueros, de suelo y agropecuarios; pero se menciona que la presión que ha desequilibrado la relación población-recursos está dada por la producción para el mercado extra-regional, que es la que ha aumentado aún más que la demanda de subsistencia de la población regional. Esto permite identificar tres tipos de factores básicos del deterioro ambiental que se manifiestan en la población: 1) de naturaleza económica, por la necesidad de ingreso que tienen los pobladores a partir de la explotación de sus recursos; 2) de conciencia y organización social, pues los propios pobladores -y autoridades por ellos elegidas han aceptado participar en las prácticas que rebasan los límites de explotación sostenible de sus propios recursos y 3) de tecnología, tanto en su naturaleza sociocultural, de aprendizaje y adopción de modos de vida distintos, como de naturaleza económica, que se hace evidente en sistemas de producción muy poco eficientes y, sobre todo, en actividades de muy baja densidad económica.

3.6.1.2. Nivel de bienestar

En cuanto al nivel de bienestar el municipio de Pátzcuaro se cataloga con un índice de marginación bajo, así como Quiroga, aunque éste apenas rebasa la calificación de medio. Erongarícuaro y Tzintzuntzan se catalogan en marginación media.

La vivienda es de materiales de buena calidad, pero más del 60% de la población habita en condiciones de hacinamiento. Tiene energía eléctrica el 97%; agua entubada el 88%; drenaje el 68% en los municipios de Pátzcuaro y Quiroga, mientras que en Erongarícuaro apenas el 47% y Tzintzuntzan el 56%.

La tasa de mortalidad infantil va de 45 decesos por millar en Pátzcuaro a 57 en Quiroga, superiores a la media estatal de 44 y a la nacional de 40. La tasa bruta de mortalidad (4.1) es inferior a la estatal (4.82).

3.6.1.3. Educación

La condición es de franco rezago educativo, se estima que un 50% de los adultos no han terminado la primaria, esto sube a 70% en el caso de la población indígena, lo que incluye un 14% que no habla español. Esto es un factor directo del rezago de conciencia de la población de la región. En Pátzcuaro está la sede del Centro Coordinador Regional para la Educación Funcional de América Latina (CREFAL), cuyas experiencias en la zona, se debe aprovechar. En la región hay suficientes planteles de educación media, pero son poco aprovechados. La educación formal es mayormente autoritaria, reforzando las condiciones de conciencia grupal.

No hay educación universitaria. Hace varios años que funciona un programa estatal de capacitación laboral, con sede en Quiroga, con buenos resultados por ampliar. Varias ONG's tienen resultados exitosos de educación, capacitación e

investigación, que forman ya un acervo por aprovechar junto con varios estudios serios sobre la problemática educativa y cultural en la región.

3.6.2. Organización social comunitaria y de la producción

Hay agrupaciones con supuestos fines económicos, por rama de actividad en: pesca, artesanías y actividades agropecuarias. Son más de propósito de representación para negociar permisos y apoyos del gobierno que para fomento; no constituyen un sistema de apoyo integral ni eficiente a la actividad económica en cuestión.

La comunidad, heredada de la cultura indígena como organización de desarrollo social, ha perdido mucha efectividad y está expresándose más por la familia, pero sin surgir aún nuevas organizaciones de cooperación adecuadas para ellas. Hay una gran transición estancada y sin apoyos.

No hay un mecanismo de planeación participativa de los habitantes. Los visitantes, turistas y dueños de casas de descanso, participan poco en la solución de los problemas del Lago.

No obstante, varias ONG's en la Cuenca han trabajado muy bien e incluso promovido la creación de la Organización Ribereña Contra la Contaminación del Lago de Pátzcuaro (la ORCA A.C.)

Destaca la presencia de la institución de Educación Funcional para Adultos (CREFAL); cuyas experiencias en fomento de cooperativas no fueron exitosas principalmente porque se formaron cooperativas con principios antiguos de conciencia grupal, que requerían dirigentes muy responsables, capaces y honestos que ya no se reproducen. Al desaparecer los promotores institucionales que dirigían la organización, ésta también desaparecería, evidenciando que no se había logrado estructurar ni siquiera la conciencia grupal.

3.6.3. Actividades económicas, empleo e ingreso

Las principales actividades económicas actuales son: servicios turísticos, comercio, artesanías, muebles, ganadería, frutales, agricultura y pesca. En general, con muy baja densidad económica, tecnológica y de mercado. Esto se refleja en que el 78% de la población económicamente activa recibe menos de tres salarios mínimos, que a nivel nacional se considera pobreza.

En la mayoría, son microempresas familiares de actividades múltiples, con gran potencial de evolución pero que no han recibido apoyos adecuados para ello. Sus principales carencias de capacidad empresarial son, el mercado, la competitividad, el acceso al financiamiento y a la tecnología, cambiante. No hay integración horizontal de sectores ni vertical de cadenas productivas.

La población económicamente activa en 1990 era de 24,651 y, aunque la división entre sectores no es muy representativa en la Cuenca por la multiactividad de

gran parte de los habitantes, la PEA se ubica sólo 15.7% en el sector primario cuando en el estado es de 38% y a nivel nacional 22%. En el sector secundario se ubica el 34.3% (por artesanías y muebles), cuando en el estado es de 23% y a nivel nacional es el 28%. En el sector terciario se ubica el 40% en la región, un poco arriba del estatal, 37.4% y abajo del nacional, 146.1%.

La región tiene recursos y una porción geoeconómica favorable para acceder a mercados extra regionales y aún internacionales. Las principales actividades económicas que pueden dinamizarse con una estrategia de fomento son: el turismo ecológico y cultural, servicios de salud, piscicultura, frutales, flores y ganadera; exportación de muebles, guitarras, artesanías y productos que aprovechan las excepcionales habilidades manuales de los habitantes como confección electrónica y artículos decorativos. La región no puede basar su economía sólo de las actividades actuales ni aislarse a una imposible autosuficiencia.

A continuación se presenta un análisis de las actividades productivas más importantes realizado por Reyes y Mayo (1997)

3.6.3.1. La actividad forestal

Los bosques de la Cuenca están constituidos por pinos, encinos y madroños. Hasta ahora no ha existido un control real por parte de las comunidades sobre sus recursos forestales. La rápida acumulación económica que generó su explotación por los concesionarios ha traído consigo una acelerada afectación

de los bosques. A pesar de algunos intentos de las comunidades, éstas no han logrado desarrollar proyectos colectivos para el aprovechamiento de este recurso.

Las formas de aprovechamiento del bosque son variadas y en ellas intervienen diversos actores. Por ejemplo, se extrae leña para uso doméstico y como fuente de energía para alimentar los hornos alfareros; también se explotan para extraer resina y para la construcción de viviendas. Es común que se gestionen permisos para la explotación comercial del bosque, mismos que son vendidos posteriormente a otros actores externos a la comunidad (generalmente los dueños de los aserraderos establecidos en las cabeceras municipales), quienes con frecuencia se aprovechan de la escasa capacidad técnica de los campesinos y mediante arreglos con las autoridades comunales extraen mayores volúmenes de madera de los establecidos en los permisos de aprovechamiento.

La mayor presión sobre el recurso proviene de la industria maderera a partir de los permisos de explotación otorgadas a las comunidades. Según datos de la Comisión Forestal de Michoacán (1963-1991), la superficie arbolada ha disminuido casi a la mitad en menos de 30 años. En 1993 existía una superficie forestal de 33,082 ha; en 1991 ésta disminuyó a 18,222 ha, lo que representa un porcentaje de deforestación, entre 1963 y 1991, de 44%.

La extracción con escasa planificación, el empleo de tecnología inapropiado, la falta de control de calidad, los problemas en la comercialización y el consecuente bajo nivel de ingreso de los productores reflejan la urgencia de lograr la organización social de este sector productivo, susceptible además de ser capacitado mediante programas de educación ambiental que eleven su nivel de comprensión sobre el impacto y las potencialidades de esta actividad económica.

3.6.3.2. La actividad pesquera

Además de ser la más afectada por el desequilibrio ambiental de la Cuenca, lo es también por las presiones demográficas derivadas no sólo del crecimiento natural de la población, sino también de la descomposición del sector agrícola, cuyos miembros, al verse desplazados, incursionan en la pesca. Además de los problemas de productividad que determinan los dos factores anteriores, prevalecen problemas de comercialización y falta de organización interna.

La problemática general de los pescadores, en el aspecto socioeconómico, puede tipificarse desde dos aspectos fundamentales:

- 1) Su integración a un sistema de producción artesanal campesino (el término producción puede no ser totalmente afortunado en este caso), pues más que producir, el pescador captura. A grandes rasgos este sistema se caracteriza por:

- Estar basado en la familia como unidad de producción, ya que ésta realiza la mayor parte de los procesos, desde la manufactura de las artes o equipo necesario para la captura, hasta la comercialización.
- Utilizar una tecnología muy simple y generalmente tradicional.
- Obedecer a un principio utilitario diferente al de la producción industrial en cuanto a que no se busca optimizar las ganancias, sino lograr el mayor bienestar con el menor esfuerzo.
- El pescador es el dueño de sus medios de producción.
- Bajos costos de producción, lo que provoca que el sujeto trabaje prácticamente sin capital y, como consecuencia, no sea sujeto de crédito de las fuentes tradicionales de financiamiento.
- Baja capacidad productiva, por lo que el pescador no puede competir en los mercados de consumo masivo.

Por lo anterior, la relación de explotación no ocurre en el trabajo, sino en el comercio, donde los pecadores generalmente son víctimas de voraces intermediarios.

- 2) El pescador se ubica entre los estratos más desprotegidos y marginales.

En la práctica social de las comunidades de la región, se encuentran los niveles más bajos, ya que, si bien un pescador puede tener una posición económica favorable en su comunidad, al carecer de tierras su acceso a la toma de decisiones comunitarias se reduce, ya que éstas por lo general se acuerdan en las asambleas de los poseedores de la tierra, sean pequeños propietarios, ejidatarios o comuneros; aunque últimamente en algunas comunidades los pescadores han alcanzado una presencia importante, incluso se han desempeñado como autoridades civiles.

Los pescadores enfrentan estos problemas desde hace años, mismos que se han agravado en la actualidad debido a nuevos contextos, entre los más graves se mencionan los siguientes:

- Falta de alternativas de empleo en épocas de escasez de pescado y en temporadas de veda, lo que junto con la grave crisis económica por la que atraviesa la región, y que se deja sentir con mayor fuerza sobre ellos, los obliga a capturar a pesar de las vedas, con lo cual afectan el futuro de su propia actividad productiva.
- La tradición autoritaria del Estado, que muchas veces impide una búsqueda conjunta de soluciones a la problemática pesquera y ambiental.

- El uso de artes de pesca depredadoras, como el chinchorro y las redes de fibras sintéticas. La Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) permitió, hasta mayo de 1999, el uso indiscriminado del chinchorro, aun cuando estaba prohibido por la Ley Federal de Pesca.
- El deterioro ecológico generalizado en la región afecta directamente a la cantidad y calidad de la producción pesquera.

En relación con la producción, los pescadores han visto disminuir la captura de manera alarmante, como lo muestran los datos de la Semarnap: de 2,300 toneladas capturadas en 1989, la producción cayó a partir de ese año, hasta lograr apenas 634 toneladas en 1996, lo que representa un descenso de 72%. El caso más grave corresponde a la especie endémica de mayor valor económico: el pescado blanco.

Otro aspecto a destacar fue la aparición cíclica en la región, desde hace aproximadamente cuatro años, del cólera; situación que ha provocado una irregular venta del pescado y que, por consiguiente, afecta gravemente los ingresos económicos de los pescadores.

En el Lago de Pátzcuaro existen 26 uniones locales que aglutinan a pescadores de 23 comunidades isleñas y ribereñas. De 977 pescadores, 815 están debidamente organizados; 582 de éstos realizan su actividad de manera

permanente (todo el año y sólo respetan, en parte, las épocas de veda) y 233 la llevan a cabo de manera temporal (diciembre a junio, incluyendo las vedas); además se han identificado 162 pescadores libres. Existen dos organizaciones de segundo nivel: la Unión de Uniones de Pescadores del Lago de Pátzcuaro (U de U) y la Organización Regional de Pescadores. En la primera predominan quienes utilizan la red agallera (agalleros) y en la segunda los chinchorreros.

Según datos de la Semarnap el número de pescadores pertenecientes a las organizaciones disminuyó de 1,024 en 1993 a 815 en 1996. Las causas de esta disminución son el decremento en la producción pesquera y el fenómeno de la migración.

En relación con las artes de pesca, como ya se mencionó, se utilizan las redes agalleras y el chinchorro. Es notoria la diferencia entre los pescadores que utilizan ambas artes, ya que mientras una red agallera tiene un costo aproximado de \$200.00, el chinchorro cuesta unos \$10,000; por consiguiente, la capacidad de captura del chinchorro, por ser una red de arrastre, es mayor, lo que permite a su dueño lograr beneficios económicos superiores a los del agallero.

Actualmente existen 6,763 redes agalleras y 85 chinchorros, de los cuales 72 están activos y el resto en desuso debido a diferentes causas; sin embargo, la Semarnap y el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP-Pátzcuaro) recomiendan la sustitución del chinchorro por redes agalleras,

aunque hasta hace poco no vigilaban el cumplimiento de esta disposición, y establecen el número de pescadores en mil, además norman que el número de redes no exceda a diez mil para lograr una actividad pesquera sustentable.

3.6.3.3. La actividad artesanal

La producción más importante del sector secundario y principal fuente de ingresos en la mayoría de las comunidades de la Cuenca es la elaboración de artesanías. A esta rama productiva se dedica un porcentaje significativo de la población. En comunidades (Santa Fe de la Laguna, San Andrés Tziróndaro y Jarácuaro, entre otras) dos terceras partes de los habitantes son productores de artesanías.

La elaboración de objetos artesanales representaba una fuente complementaria de ingresos para la familia rural, pero ante la significativa caída de la producción agrícola y pesquera se ha convertido en una vía fundamental y más estable para la obtención de ingresos, aun cuando existen graves injusticias en el proceso de comercialización, especialmente al interior de las propias comunidades.

La actividad artesanal de los productores de la Cuenca no sólo es una forma de obtener ingresos, también es una expresión cultural importante, un medio para canalizar la creatividad de los habitantes de la región.

En la Cuenca se practican cinco ramas artesanales principalmente: fibras vegetales, textiles, carpintería, alfarería y labrado de cantera; sin embargo, no todas causan impacto en el entorno natural. La producción de figuras de chuspata y tule, la fabricación de productos de madera y la elaboración de piezas de barro tienen una estrecha relación con el entorno natural. En estas áreas es donde deben establecerse programas educativos que permitan a los artesanos evaluar el impacto ambiental de su actividad y promuevan soluciones que disminuyan la afectación a los recursos de los cuales obtienen sus insumos.

Por ejemplo, se calcula que en la Cuenca se producen más de 600 objetos diferentes de madera. La producción se realiza en talleres localizados en las poblaciones de Pátzcuaro, Quiroga, Tácuaro, Pichátaro, Erongarícuaro, Tzintzuntzan, Ojo de Agua, Colonia Lázaro Cárdenas y Cuanajo.

En la Cuenca existen más de 1,500 talleres de carpintería, algunos producen muebles; otros, juguetes y artículos diversos. Cuanajo, Pichátaro, Quiroga y Pátzcuaro son las poblaciones con mayor número de establecimientos.

La materia prima para esta actividad se obtiene de recursos forestales que provienen cada vez menos de la Cuenca, pues los bosques se van agotando, por lo que las carpinterías de la región se abastecen sobre todo de aserraderos situados en la ciudad de Morelia.

A principios de los ochenta, más de dos mil familias de la región realizaban labores de producción artesanal, número que seguramente se ha incrementado de manera significativa en la presente década. De ahí la importancia del diseño y ejecución de programas educativos orientados al manejo sustentable de los recursos forestales en la Cuenca.

3.6.3.4. La actividad agrícola

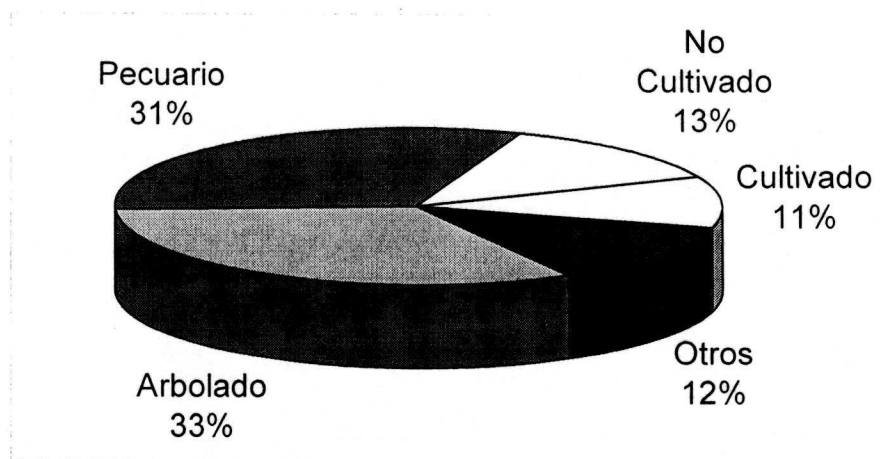
En su mayoría los productores de la Cuenca realizan una agricultura de auto subsistencia bajo una mezcla de prácticas productivas tradicionales y las derivadas de los paquetes tecnológicos promocionados institucionalmente desde hace ya varias décadas. En contradicción con esta última política, la región está lejos de constituir un espacio económicamente propicio para la aplicación de modelos agrícolas de elevados insumos. Al igual que en otras zonas rurales del país, los productores agrícolas de la región del Lago viven un proceso de franca descomposición.

En la última década el sector campesino, en general, entró en una profunda crisis, producto del abandono en que se le tuvo dentro de la política agropecuaria de sucesivos gobiernos, lo que se reflejó en una generalizada descapitalización y desaliento de la producción en el campo.

La heterogeneidad fisiográfica, aunada a la herencia cultural de dar un uso múltiple a los recursos naturales, determina la existencia de una gran variedad

de cultivos y condiciones de producción, con consecuentes ventajas y problemas específicos.

Según datos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1991), la clasificación de uso del suelo para la Cuenca de Pátzcuaro es la siguiente: 34,340 ha arboladas, 23,714 ha laborables, 33,242 ha para uso pecuario y 14,503 ha para otros usos, con un total de 105,797 ha. En relación con la superficie laborable, de las 23,714 ha, solamente 1995 ha son de riego y 21,719 ha de temporal. La superficie total laborable no corresponde con la cultivada anualmente, pues la tierra que permanece en descanso u ociosa es mayor que la cosechada. Los campesinos de la Cuenca cultivan actualmente, en una superficie que ha venido decreciendo de manera considerable en los últimos años, con un doble propósito: cosechar maíz para el autoconsumo y aprovechar los esquiamos para alimentar al ganado. Estas dos razones y el peso de la tradición y la cultura son lo que preservan la actividad agrícola en la Cuenca.



Fuente: SARH, 1990; en: Plan Pátzcuaro 2000, 1992.

Figura 4. Uso del Suelo en 1991

Las formas de tenencia de la tierra que están entremezcladas son: comunal (35%), ejidal (30%) y pequeña propiedad (35%). Los sistemas de producción se desarrollan en cuatro paisajes agrícolas: humedad, temporal, riego y jugo.

Como fuente de energía predominan la tracción animal y el trabajo humano. El tamaño promedio de la propiedad es de 1.5 ha. Entre las propiedades mayores pocas superan las 5 ha y con frecuencia se encuentran divididas en varias parcelas.

La agricultura en el ámbito local ha dejado de ser la actividad productiva de mayor peso en el ingreso *per cápita* de la población rural de la Cuenca. Su lugar lo ha ocupado el movimiento migratorio que en mayor o menor proporción tienen los cuatro municipios de la región.

El sistema agrícola predominante es el de temporal de autosubsistencia, que tiene como eje la producción de maíz. Los campesinos practican la agricultura en combinación con otras actividades productivas (artesanía, pesca, caza, recolección) y la ajustan a las condiciones ecológicas de los lugares en que se realiza.

Es común el poli cultivo, fundamentalmente de maíz, frijol y calabaza, aunque varía según las zonas climáticas. Después del maíz el segundo cultivo en importancia actualmente es el evol, forraje que está jugando un papel significativo en el sistema de rotación agrícola de la Cuenca. Tiende a utilizarse

el tipo de barbecho conocido como de "año en vez" en el cual un terreno se cultiva el primer año, dejándose el segundo como agostadero. La rotación se practica durante dos años con asociación de maíz en verano y avena o evol en invierno, como cultivos principales. En algunas comunidades el ciclo se complementa con la siembra de trigo en el segundo año.

En el marco de la Revolución Verde, que rigió las políticas del gobierno mexicano en materia agropecuaria a partir de los años cincuenta, se inicia, una serie de transformaciones en las prácticas tradicionales. Sin duda, el factor de cambio de mayor incidencia en la producción agrícola en la región fue la introducción de fertilizantes químicos y la disociación del maíz de otros cultivos. El paquete tecnológico para hacer un uso intensivo de los suelos no fue asimilado íntegramente, sobre todo por las limitantes fisiográficas existentes: la inclinación del terreno y la escasa proporción de áreas susceptibles de riego. A ello contribuyeron también el régimen de propiedad predominante y algunas determinantes culturales como la arraigada tendencia a manejar integralmente los recursos naturales.

Por otro lado, los niveles de producción en tierras en las que se emplean pocos insumos, están determinados por la calidad del suelo y la humedad disponible. Así, la productividad por ha varía considerablemente en función de una amplia gama de combinaciones de estos dos factores. En el caso del cultivo más extendido, el maíz para el autoconsumo, en las condiciones ecológicas y tecnológicas más adversas se obtienen rendimientos de apenas 500 a 700 kg/ha,

mientras que en las áreas de mayor fertilidad, con riego, fertilizante químico y uso de maquinaria, se logran hasta 2,500 o 3,000 kg/ha. De acuerdo con un estudio de caso realizado en la ribera, en condiciones ligeramente por abajo del promedio, aún con aplicación de fertilizantes, los rendimientos apenas sobrepasan la tonelada. En dicho estudio se concluye que el salario por un día de trabajo en el cultivo del maíz es igual al sueldo de un jornalero en el campo. Cada familia siembra alrededor de 1.5 ha, produce 2,000 kg y consume 1,500 kg en un año. El valor de esto estriba en la independencia que las familias logran en su relación con el mercado.

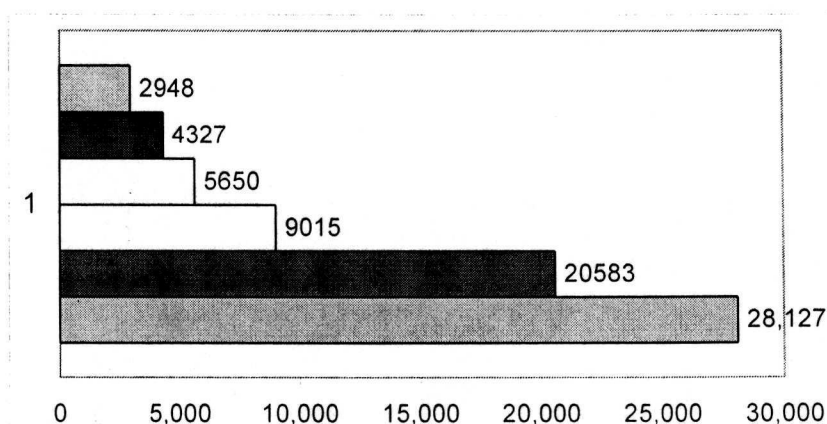
Respecto a la comercialización podemos apuntar que no existe en la región una sola organización campesina que atienda este importante aspecto, por lo que de manera generalizada los acaparadores compran los productos del campo a precios bajos y los destinan a la venta en las ciudades o como materia prima a procesadoras. De esta manera, los beneficios de la producción agrícola sólo revierten al campesino una pequeña ganancia.

La introducción de fertilizante químico permitió un aumento importante en el rendimiento de los suelos; sin embargo, ante el progresivo deterioro de éstos, el mantenimiento, de los niveles de producción ha implicado el aumento también productivo en la cantidad aplicada, elevando, por ende, los costos de producción, al de que actualmente es casi incosteable producir maíz bajo las condiciones biológicas imperantes.

Por otra parte, dentro de la óptica integral en el análisis de la agricultura de la región cobra especial significado la presencia del Lago, cuyo deterioro tiene que ver directamente con el tipo de aprovechamiento que se ha hecho de los suelos de la Cuenca lacustre, sobre todo en el presente siglo. A la introducción progresiva de fertilizantes químicos y el incremento del monocultivo, ha correspondido la creciente pérdida de materia orgánica y estructura original, lo que se traduce en procesos erosivos y disminución de la capacidad de los suelos para retener humedad.

De acuerdo con información de la SARH (1991), existían en la Cuenca 70 552 cabezas de las siguientes especies: bovino, porcino, caprino, ovino, caballar y mular. Esta elevada población ganadera afecta al suelo de la Cuenca, no sólo por su densidad sino por su manejo. La erosión por pie de vaca y el sobrepastoreo inciden sobre la formación del suelo y la reproducción vegetativa. El libre pastoreo también repercute en términos de productividad.

Existen fuertes carencias de infraestructura como son los sistemas de cercado las ollas de agua y los silos. También las hay en relación a conocimientos técnicos, particularmente en la producción de forrajes. Estas carencias impiden al pequeño ganadero protegerse en la época de secas. Ante la falta de alimento suficiente y agua, el campesino se ve obligado a malbaratar su ganado.



Fuente: SARH, 1990; en: Plan Pátzcuaro 2000, 1992.

Figura 5. Existencias de ganado por especie en 1983.

Cabe recordar que en noviembre de 1991 el gobierno implementó una serie de reformas a la Constitución de la República, que introdujeron cambios en el régimen de tenencia de la tierra (artículo 27), y dejan en la incertidumbre las formas de propiedad ejidal y comunal. Las condiciones fisiográficas existentes en la Región de Pátzcuaro no son apropiadas para el desarrollo de un modelo agrícola con altos requerimientos de capital y tecnología, propios del régimen de propiedad privado. En este sentido, la conservación de las formas de propiedad vigentes influye favorablemente en el manejo racional de los recursos agrícolas de la región. No obstante que es difícil esperar fuertes presiones por parte del capital privado para ocupar tierras ejidales y comunales de la Cuenca, por las citadas limitaciones físicas para la producción intensiva, el decrecimiento de la productividad e ingresos del ejidatario y comunero, y la consecuente desvalorización de sus predios, pueden llevar a una venta masiva de la tierra.

3.6.3.5. Empleo e ingreso, requerimientos de una estrategia

Una estrategia de fomento al empleo e ingreso *para las* condiciones específicas de la Región de Pátzcuaro requiere (PNUD-SEMARNAP, 1997):

1. Un sistema de apoyo, primordialmente, a la microempresa familiar que permita reforzar la viabilidad económica de las actividades actuales, para evitar que se pierdan los empleos existentes y permitir mejores ingresos con base a mayor competitividad y mejor acceso a los mercados;
2. En el mismo sistema de apoyo, se pueden pretender tres propósitos complementarios:
 - (i) Generar oportunidades de otros empleos y más ingresos al ampliar esas mismas actividades y aumentar su densidad económica, para los que permanezcan en ellas.
 - (ii) Preparar a los pobladores para insertarse en otros mercados de trabajo.
 - (iii) Un programa especial para formar a los jóvenes con un más alto nivel de conciencia, educación y capacidades.

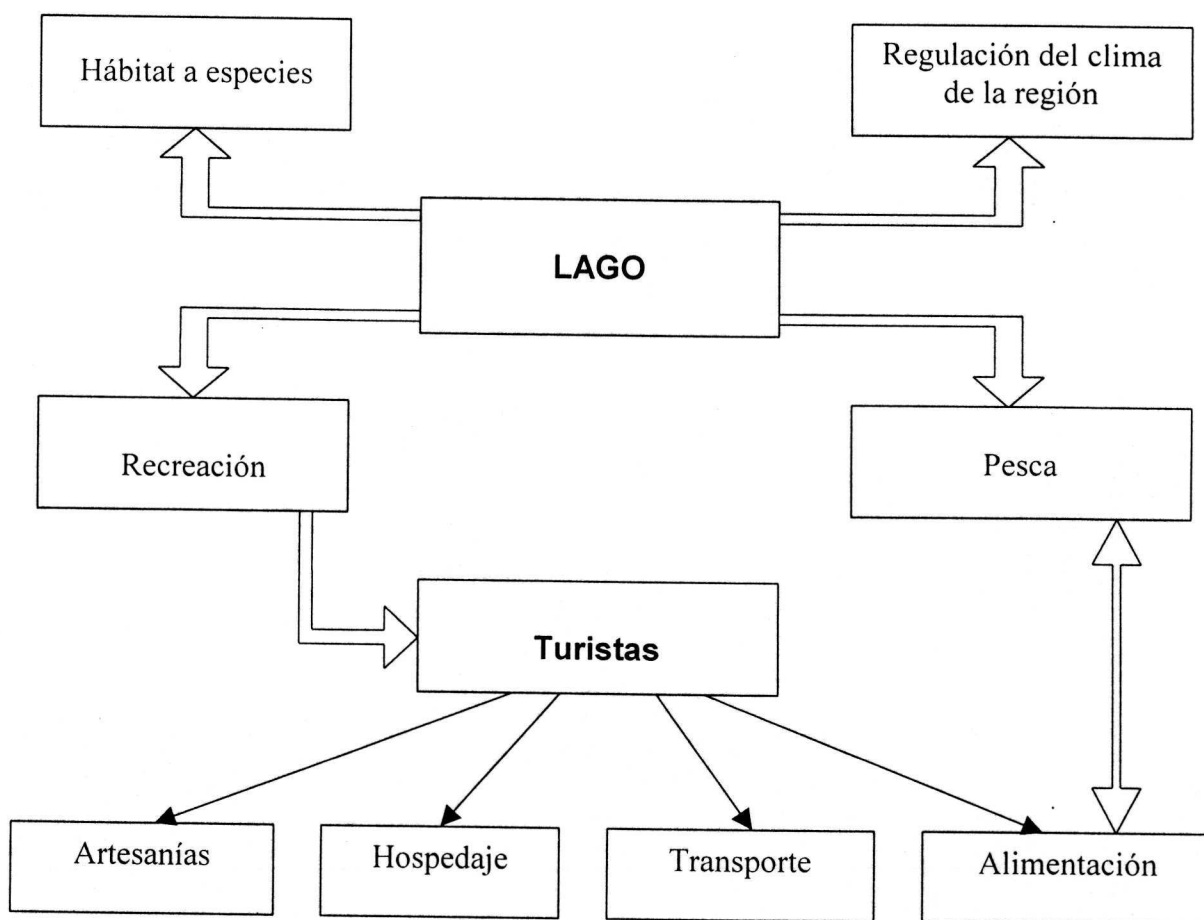
3. Por otra parte se requiere empezar la promoción de otras actividades económicas que, sin rebasar ni afectar la capacidad ecológica de la Cuenca del Lago para mantener población y actividades, aprovechen las ventajas geoeconómicas y ecológicas de la región, así como las especiales habilidades artesanales de los pobladores.
4. Para esto último, es posible promover el establecimiento de empresas de mercado internacional, presentando un paquete de atractivos a la inversión de esas empresas.
5. En el centro de esta política y de todo el proyecto se encuentra el esfuerzo especial que deberá hacerse en la educación, la evolución de la participación y las capacidades de los pobladores.

IV. METODOLOGÍA

Para conocer el valor económico del servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro, objetivo central de la presente investigación se desarrolló la siguiente metodología:

4.1. Identificación de los servicios ambientales proporcionados por el Lago

Inicialmente se identificaron los principales bienes y servicios que brinda el Lago, los cuales se representan en la Figura siguiente:



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 6. Bienes y servicios ambientales del Lago de Pátzcuaro

Los paisajes que se observan en Pátzcuaro, así como la riqueza cultural existente en la región, han hecho de este lugar un sitio atractivo para los turistas que lo visitan con frecuencia para recrearse, por lo que se puede concluir que la recreación es un servicio ambiental que proporciona el Lago de forma directa, pero que desgraciadamente no se le asigna un valor en el mercado.

La afluencia turística genera a su vez una importante derrama económica en la localidad, ya que el turista se ve en la necesidad de demandar los servicios de alimentación, hospedaje y transporte, principalmente; demanda que es generada en forma indirecta por el servicio de recreación que proporciona el Lago.

Dado que al servicio de recreación que proporciona el Lago no se le asigna un valor económico (de mercado), para conocer este valor se utilizó el método de valoración contingente, mediante la disponibilidad a pagar (DAP) de los diferentes agentes económicos que se ven favorecidos con dicho servicio, por lo que se procedió a agruparlos de la siguiente manera:

Turistas: Son los que reciben el servicio de recreación y es por consiguiente el sector a entrevistar más amplio, se sabe con base en los porcentajes o niveles de ocupación hotelera de Pátzcuaro reportados por la Secretaria de Turismo del Estado de Michoacán, que la mayor afluencia de turistas hacia el Lago se da en tres épocas del año, que son los periodos vacacionales de Semana Santa, en verano, y al final del año.

Hoteleros: Este sector se caracteriza porque la actividad que desarrollan no se deriva directamente del Lago de Pátzcuaro, sino que es resultado del servicio ambiental de recreación que este proporciona a los turistas, mismos que demandan entre otros servicios el de hospedaje. Es un sector mas reducido que el anterior. De acuerdo con datos del INEGI, en Pátzcuaro existen 31 hoteles, de ellos 5 son de cuatro estrellas, 11 de tres estrellas, 6 de dos estrellas y el resto de una estrella y clase económica.

Restauranteros: Al igual que el grupo anterior (hoteleros), la actividad que estos desarrollan es resultado del servicio ambiental de recreación que proporciona el Lago de Pátzcuaro. De acuerdo con datos del INEGI, en Pátzcuaro hay 40 establecimientos de alimentación registrados, sin embargo, existen muchos otros como fondas, loncherías, etc. Para fines prácticos, en la presente investigación solo se contemplaron los registrados oficialmente.

Artesanos. Finalmente, se encuentran los artesanos, que producen y comercializan diversos productos típicos de la región. A diferencia de los hoteleros y restauranteros, los artesanos se dedican a otras actividades para complementar sus ingresos, como la pesca la agricultura e incluso la ganadería. Son cinco las principales ramas artesanales de la cuenca, fibras vegetales, textiles, cantería, carpintería y alfarería.

Los Lancheros: Proporcionan el servicio de transporte acuático para visitar las islas del Lago de Pátzcuaro. Se encuentran organizados en dos cooperativas:

Cooperativa de Lancheros de Janitzio, con 54 lanchas registradas, y cooperativa de lancheros del Muelle de San Pedrito, que cuentan con 12 lanchas (Reyes y Mayo, 1997)

Pescadores. Se caracterizan por que la actividad que desarrollan deriva directamente del Lago, es decir que no es un resultado del servicio ambiental de recreación. Este grupo integrado por aproximadamente 1200 pescadores (Plan Pátzcuaro 2000, 1992) aprovechan la producción de peces que el Lago proporciona, beneficiándose de este servicio. La pesca que realizan se canaliza a los restaurantes locales, donde los turistas acuden a tomar sus alimentos.

4.2. Aplicación del método de Valoración Contingente

Como ya se mencionó, se utilizó el método de valuación contingente el cual para su aplicación y uso para medir los beneficios asociados con los servicios ambientales, incluyó las etapas siguientes:

4.2.1. Diseño del formato de encuesta de la VC

Se elaboró un cuestionario diferente para cada uno de los grupos de análisis turistas, hoteleros, restauranteros, artesanos y pescadores. La información que fue requerida se puede resumir en el Cuadro 6. El cuestionario fue elaborado con preguntas cerradas, de tal forma que pudieran contestarlo brevemente, evitando perturbar sus vacaciones y hacer ágil el proceso.

CUADRO 6. Información Requerida.

Tipo de información	Turistas	Hoteleros	Restauranteros	Artesanos	Pescadores
Edad ^a	✓	✓	✓	✓	✓
Procedencia	✓				
Tamaño de la familia	✓			✓	✓
Ocupación	✓				
Nivel de Estudios	✓			✓	✓
Ingreso	✓			✓	✓
Conocimiento del problema.	✓	✓	✓	✓	✓
Categoría ^b		✓	✓		
Capacidad ^c		✓	✓		
Porcentaje de ocupación		✓	✓		
Producción y venta				✓	✓
Tarifas o precios		✓	✓	✓	✓
DAP	✓	✓	✓	✓	✓

a= En el caso de los hoteles y restaurantes se refiere al tiempo que llevan en servicio.

b= Numero de estrellas en el caso de los hoteles.

c= Número de cuartos en el caso de los hoteles y número máximo de comensales en el caso de restaurantes.

4.2.2. Designación del instrumento de encuesta, estudios pilotos y pruebas previas.

Se realizó una prueba piloto para observar la operatividad de la encuesta así como identificar los lugares más factibles donde aplicarla y con base a los resultados obtenidos, poder determinar el tamaño de la muestra necesaria.

4.2.3. Administración de la encuesta (muestreo y trabajo de campo)

Para la asignación de la muestra se aplicó un muestreo estratificado, con el fin de eliminar posibles problemas de sesgo, debido a la variación en la variable ingreso y tener un mejor ajuste del modelo. Para seleccionar el tamaño de cada estrato y el tamaño total de la muestra, se utilizó la “asignación de Neyman” (Scheaffer, 1987).

$$n = \left[\left(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i \right)^2 / (N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2) \right] \dots \dots \dots (1)$$

$$n_i = n [(N_i \sigma_i) / (\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i)] \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

n = Número de unidades de la muestra total

n_i = Número de unidades de la muestra del estrato i

N = Número de unidades muestrales en la población

N_i = Número de unidades muestrales en el estrato i

σ_i^2 = Varianza del estrato i

L = Numero de estratos

La metodología que se utilizó para la obtención de la información en campo consistió en acudir a los centros de mayor afluencia de los turistas, como: los hoteles donde se hospedan, el embarcadero o durante el traslado en lancha hacia la isla de Janitzio. Una vez ubicadas estas personas, por ejemplo en las lanchas, se les dio un panorama general de la problemática que se tiene en el Lago, exponiéndoles lo siguiente:

“El Lago de Pátzacuaro es un recurso natural que proporciona: servicio ambiental de recreación, hábitat a especies animales, regulación de la temperatura de la zona, etc., sin embargo, ante el deterioro constante que ha sufrido por varios años, debido a la pérdida de los bosques y la contaminación del agua por desechos de aguas negras, entre otras muchas cosas, existe la amenaza de la pérdida de este recurso a través del tiempo. Para evitarlo existen proyectos de rescate y conservación, que por su elevado costo no se han puesto en marcha, por lo que el problema continúa.

Ante la panorámica descrita anteriormente, ¿Cuánto estaría dispuesto a aportar, como un donativo anual para que se lleve a cabo una mejora integral en la calidad del Lago de Pátzacuaro, y así los servicios que éste proporciona puedan conservarse para seguir disfrutando de ellos?

Finalmente, se les proporcionó el cuestionario para que contestaran las preguntas de información general las cuales se consideran en el modelo como variables explicativas.

En el caso de los restauranteros y de los hoteleros, la encuesta se le hizo al dueño o gerente, y para ello se acudió directamente a su lugar de trabajo.

4.2.4. Sistematización, procesamiento y análisis de la información

Una vez que la información fue recopilada para cada grupo de encuestados, se concentro en una base de datos para ajustar un modelo de regresión con ayuda del paquete Statistical Analysis System (SAS), utilizando el siguiente modelo:

Modelo tipo Cobb Douglas

$$DAP = \beta_0 ING_i^{B1} TFAM_i^{B2} ED_i^{B3} ESC_i^{B4} OCP_i^{B5} + \varepsilon \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar

ING = ingreso

TFAM = Tamaño de la familia

ED = Edad

ESC = Nivel de escolaridad

OCP = Ocupación

ε = Error de estimación

En el grupo de los turistas, para realizar el análisis de la información, se construyó el cuadro 7 que relaciona rangos de ingresos con rangos de disponibilidad a pagar.

Cuadro 7. Información concentrada por rango de ingresos y DAP

Rango de Ingreso	DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP)				MEDIAS (Proporciones respecto a n)				
	< 50 D ₁	50-100 D ₂	100-449 D ₃	>500 D ₄	n	$\bar{D}_1$	$\bar{D}_2$	$\bar{D}_3$	$\bar{D}_4$
2000	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	$\sum X_{1j} = n_1$	X ₁₁ /n ₁	X ₁₂ /n ₁	X ₁₃ /n ₁	X ₁₄ /n ₁
2500	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₁₄	$\sum X_{2j} = n_2$	X ₂₁ /n ₂	X ₂₂ /n ₂	X ₂₃ /n ₂	X ₁₄ /n ₂
4000	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₁₄	$\sum X_{3j} = n_3$	X ₃₁ /n ₃	X ₃₂ /n ₃	X ₃₃ /n ₃	X ₁₄ /n ₃
6250	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	X ₁₄	$\sum X_{4j} = n_4$	X ₄₁ /n ₄	X ₄₂ /n ₄	X ₄₃ /n ₄	X ₁₄ /n ₄
8750	X ₅₁	X ₅₂	X ₅₃	X ₁₄	$\sum X_{5j} = n_5$	X ₅₁ /n ₅	X ₅₂ /n ₅	X ₅₃ /n ₅	X ₁₄ /n ₅
12500	X ₆₁	X ₆₂	X ₆₃	X ₁₄	$\sum X_{6j} = n_6$	X ₆₁ /n ₆	X ₆₂ /n ₆	X ₆₃ /n ₆	X ₁₄ /n ₆
17500	X ₇₁	X ₇₂	X ₇₃	X ₁₄	$\sum X_{7j} = n_7$	X ₇₁ /n ₇	X ₇₂ /n ₇	X ₇₃ /n ₇	X ₁₄ /n ₇
20000	X ₈₁	X ₈₂	X ₈₃	X ₁₄	$\sum X_{8j} = n_8$	X ₈₁ /n ₈	X ₈₂ /n ₈	X ₈₃ /n ₈	X ₁₄ /n ₈
22500	X ₉₁	X ₉₂	X ₉₃	X ₁₄	$\sum X_{9j} = n_9$	X ₉₁ /n ₉	X ₉₂ /n ₉	X ₉₃ /n ₉	X ₁₄ /n ₉
TOTAL	$\sum_{i=1}^9 X_{i1}$	$\sum_{i=1}^9 X_{i2}$	$\sum_{i=1}^9 X_{i3}$	$\sum_{i=1}^9 X_{i4}$	$\sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^4 x_{ij}$				

Una vez organizada la información bajo este esquema, se corrió el modelo de regresión para cada uno de los intervalos de la DAP tomando en cuenta el total de encuestas del primer grupo (turistas). Posteriormente, se estimó la DAP por origen, considerando el $\hat{D}_{ij}$, el número de familias y la moda de la DAP por rango para cada uno de los Estados que más visitan el Lago, utilizando la formula siguiente:

$$DAP_{(Origen)} = (\hat{D}_{ij} \times FAM_i \times MDAP_j) \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

$DAP_{(Origen)}$ = Disponibilidad a pagar por estado

$\hat{D}_{ij}$ = Propensión a dar el donativo del i-ésimo nivel de ingreso
y del j-ésimo nivel de DAP

FAM_i = Número de familias por estado del i-ésimo nivel de ingreso

$MDAP_j$ = Moda de la disponibilidad a pagar del j-ésimo rango de DAP

Finalmente, se obtuvo la DAP total de los turistas:

$$DAP_{Turistas} = \sum_{i=1}^n DAP_{(Origen)}$$

En el caso de los hoteles, restaurantes, artesanos y pescadores, se plantearon los modelos siguientes:

HOTELES:

$$DAP = \beta_0 ING_i^{B1} CAT_i^{B2} HAB_i^{B3} TAR_i^{B4} OCP_i^{B5} + \varepsilon \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar

ING = Ingreso Bruto del Hotel

CAT = Categoría o número de estrellas

HAB = Número de habitaciones

TAR = Tarifas por habitación

OCP = Porcentaje de ocupación.

ε = Error de estimación

RESTAURANTES:

$$DAP = \beta_0 ING_i^{B1} COM_i^{B2} TAR_i^{B3} + \varepsilon \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar

ING = Ingreso Bruto del Hotel

COM = Número de comensales.

TAR = Tarifa o precio de los principales platillos.

ε = Error de estimación

ARTESANOS:

$$DAP = \beta_0 \text{ING}_i^{B1} \text{TFAM}_i^{B2} \text{ED}_i^{B3} \text{ESC}_i^{B4} + \varepsilon \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar

ING = ingreso

TFAM = Tamaño de la familia

ED = Edad

ESC = Nivel de escolaridad

ε = Error de estimación

PESCADORES:

$$DAP = \beta_0 \text{ING}_i^{B1} \text{TFAM}_i^{B2} \text{ED}_i^{B3} \text{ESC}_i^{B4} + \varepsilon \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar

ING = ingreso.

TFAM = Tamaño de la familia.

ED = Edad.

ESC = Nivel de escolaridad.

ε = Error de estimación

LANCHEROS: Para conocer el valor que representa el servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro en esta actividad, dado que si existe un valor en el mercado, se planteó la expresión siguiente:

$$\text{VAL}_L = \text{PT} \times \text{TUR}_A \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

VAL_L = Valor económico de la actividad de transporte en lancha

PT = Precio por el traslado a las islas del Lago

TUR_A = Número de turistas que son trasladados a las islas de Lago al año

Para obtener el valor económico total del servicio ambiental de recreación del Lago de Pátzcuaro, se hizo la sumatoria del valor de cada uno de los actores anteriormente señalados

$$VETSAL = DAP_{Turistas} + DAP_{Hot} + DAP_{Rest} + DAP_{Arte} + DAP_{Pesc} + VAL_L$$

Donde:

$VETSAL$ = Valor económico total del servicio ambiental del Lago

$DAP_{Turistas}$ = Disponibilidad a pagar de los turistas

DAP_{Hot} = Disponibilidad a pagar de los hoteleros

DAP_{Rest} = Disponibilidad a pagar de los restauranteros

DAP_{Arte} = Disponibilidad a pagar de los artesanos

DAP_{Pesc} = Disponibilidad a pagar de los pescadores

VAL_L = Valor económico de la actividad de transporte en lancha

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El desarrollo de este capítulo se basa en los resultados de las encuestas que se aplicaron a cada uno de los grupos descritos en la metodología, por lo que a continuación se presentan los resultados obtenidos para cada uno de ellos.

5.1. Aspectos Generales

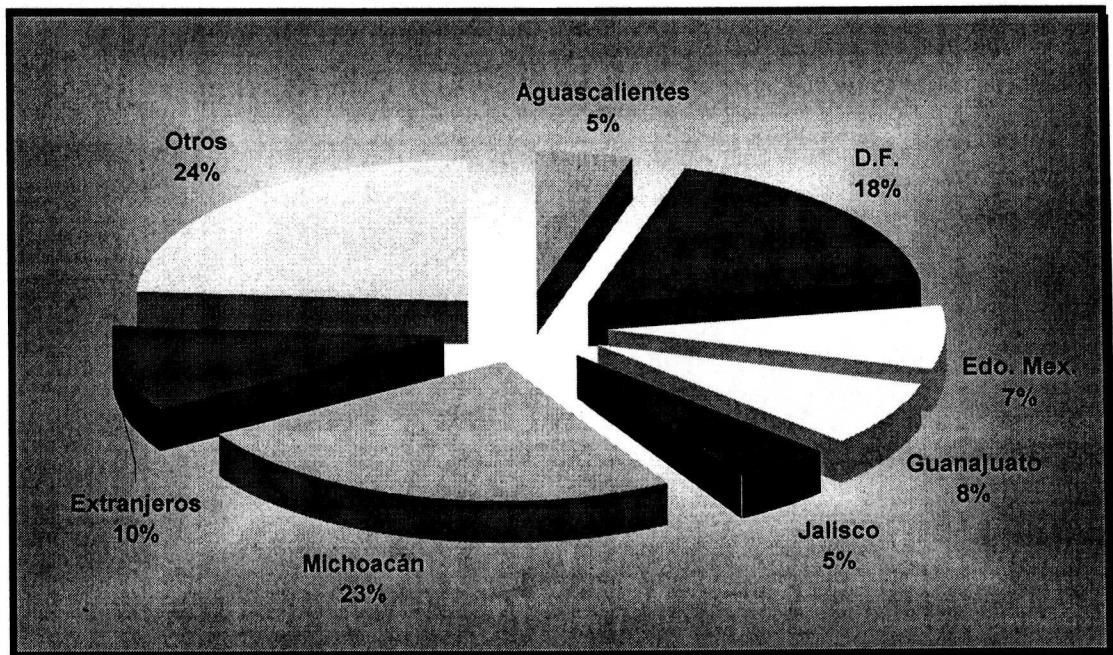
El tamaño de muestra obtenido con la teoría del muestreo estratificado fue de 456 personas, en cuatro estratos, $L_1=119$, $L_2=205$, $L_3=91$ y $L_4=41$, aunque se realizaron en total 565 entrevistas por las que se pudieran anular para garantizar que se cumpliera con el tamaño de muestra obtenido..

Por el contrario, las encuestas dirigidas a los hoteleros y restauranteros se aplicaron en una temporada baja, para asegurar que los gerentes o dueños contaran con el tiempo necesario para contestarla. De un total de 32 hoteles registrados se obtuvo la información de 12, lo que representa una intensidad de muestra del 37%. Por otra parte, se entrevistaron 12 restaurantes de un total de 40 registrados en el municipio de Pátzcuaro, lo que representa una intensidad de muestra del 30%.

5.1.1. Turistas

El 23% de los turistas encuestados, se considera turismo local ya que provienen del Estado de Michoacán; el 25% son turistas de la capital del país y Estado de

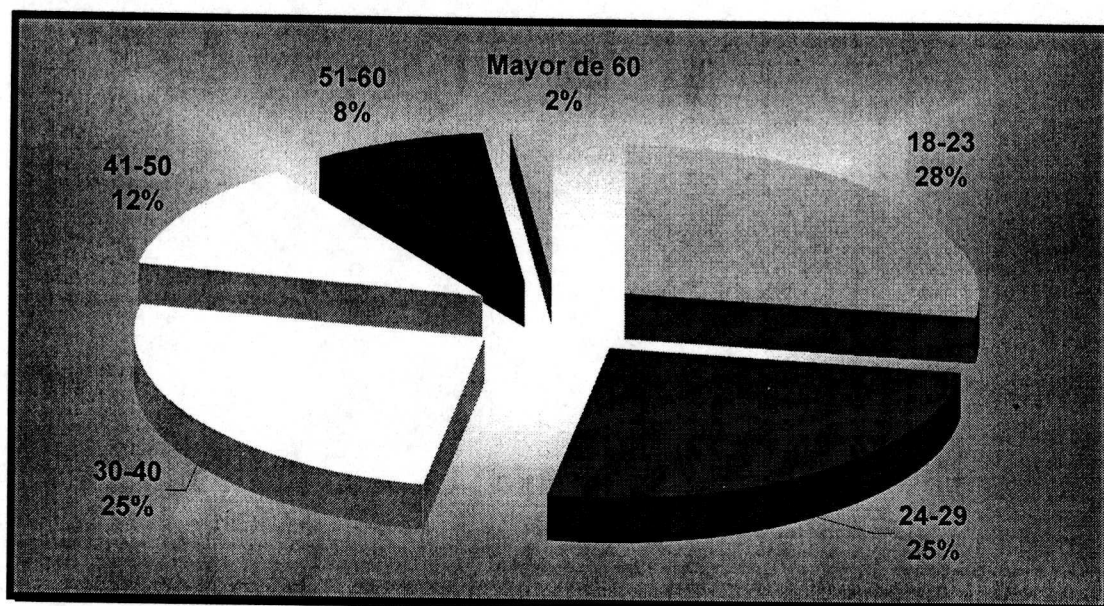
México; un 18% provienen del bajío (Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes); le siguen en orden de importancia los turistas extranjeros con el 10%, de los cuales la mayoría provienen de los Estados Unidos de Norte América y el 24% restante corresponde a otros Estados, como Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, San Luis Potosí, Durango, entre otros (Figura 7).



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 7. Procedencia de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro

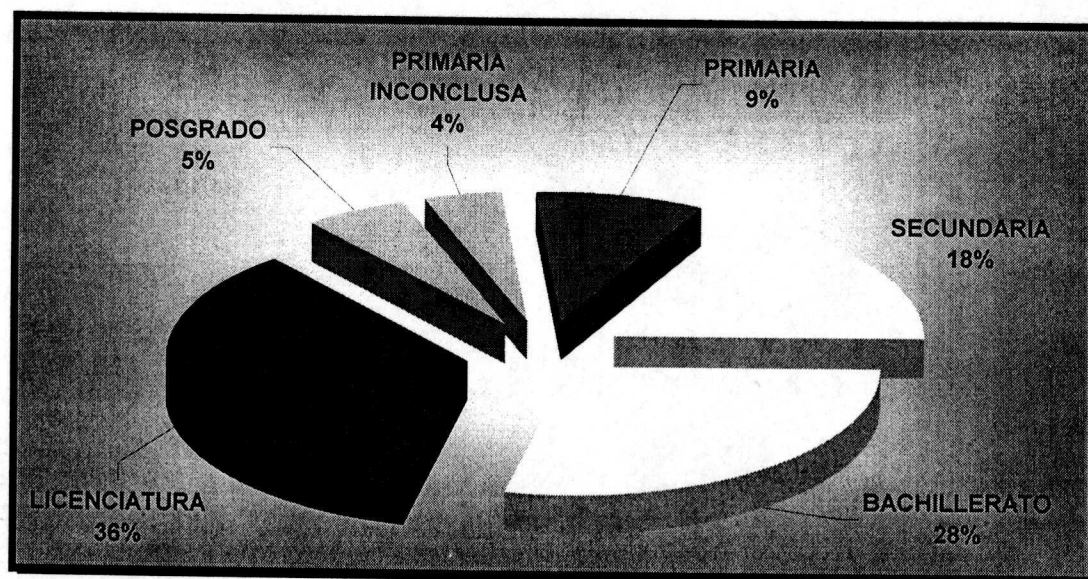
En cuanto a la edad de los encuestados se encontró que el 28% corresponde a personas entre los 19 y 24 años, el 25% eran personas entre los 25 y 30 años y el resto correspondió a personas mayores de 30 años (Figura 8).



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 8. Edad de los visitantes del Lago de Pátzcuaro.

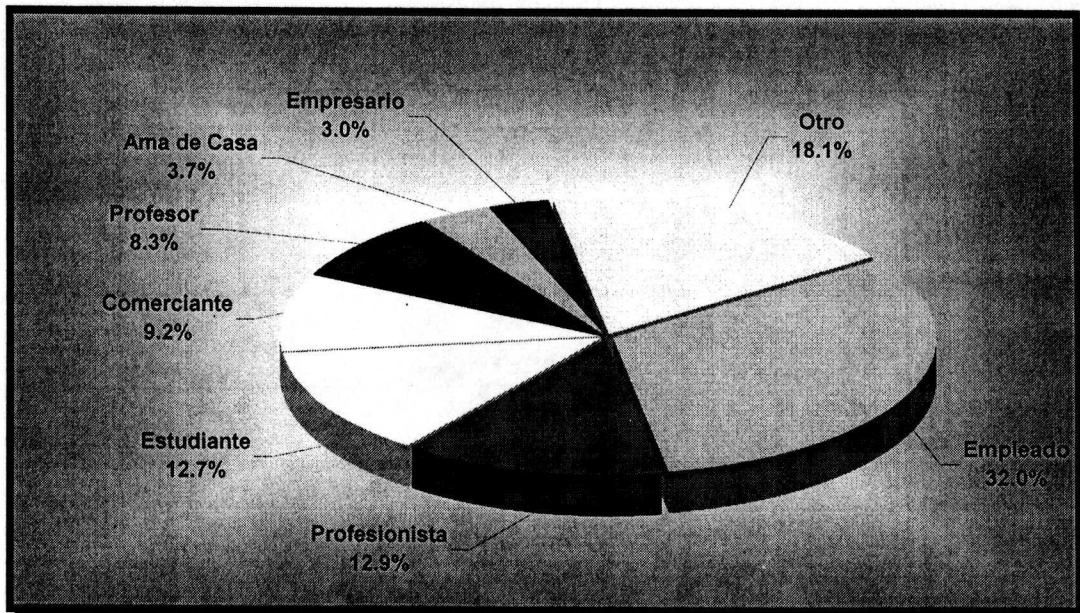
Como dato importante se encontró que el 69% de los entrevistados tienen nivel educativo medio y superior, 18% con nivel secundaria, 9% solo con primaria y el resto con primaria incompleta o sin estudios (ver Figura 9).



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 9. Nivel educativo de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro

En lo que se refiere a la ocupación, se observó que el 32% de los encuestados son empleados tanto del sector público como del privado; el 13% son profesionistas que laboran de forma independiente, el 13% son estudiantes, el 24% corresponde a comerciantes, profesores, amas de casa y empresarios, y el 18% restante, a otras actividades (Figura 10).

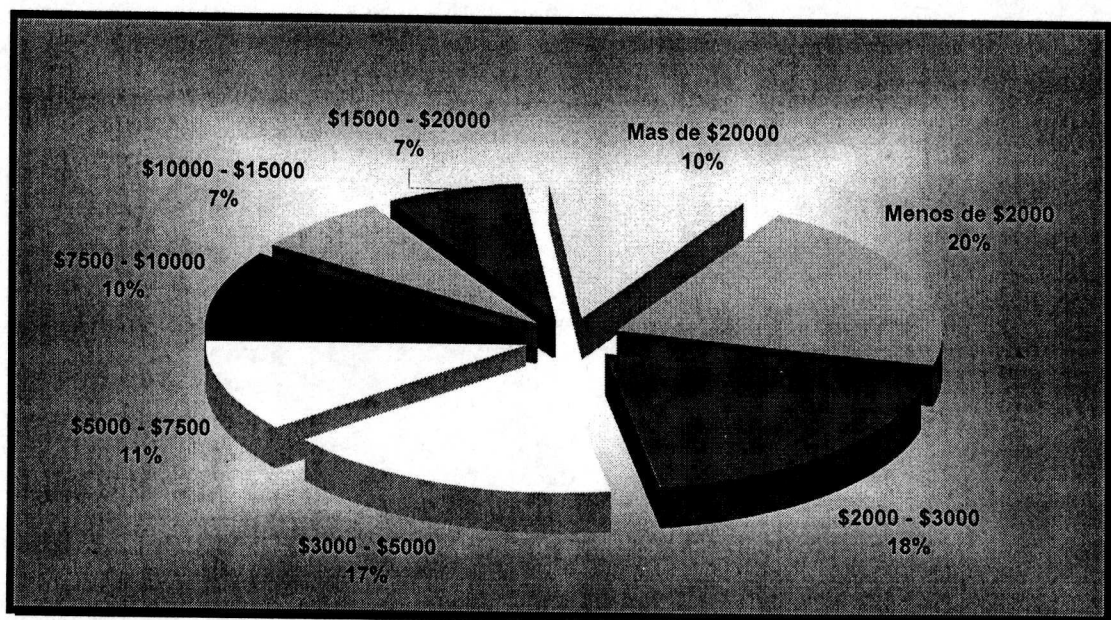


FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 10. Ocupación de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro

Finalmente, en cuanto a la variable ingreso, que es con la que se comparó la Disponibilidad a Pagar por parte de los turistas en el modelo de regresión, se encontró que el 55% de las personas encuestadas reciben ingresos menores a los \$5,000 pesos mensuales y que de estos la mayoría son estudiantes entre los 19 y 24 años de edad, amas de casa y pensionados. El 21% perciben entre \$5,000 y \$10,000 pesos mensuales y están conformados mayoritariamente por

empleados y profesionistas. El 14% esta conformado principalmente por profesionistas independientes y comerciantes, perciben entre \$10,000 y 20,000 pesos mensuales y finalmente se encontró que las personas con ingresos superiores a los \$20,000 eran principalmente extranjeros, migrantes y empresarios y representaban el restante 10% de las personas entrevistadas (Figura 11).



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 11 Niveles de Ingreso de los turistas que visitan el Lago de Pátzcuaro

5.1.2. Hoteleros

El porcentaje de ocupación hotelera, de acuerdo con la encuesta es del 43%, mientras que la SECTUR Michoacán reporta un 51% de ocupación promedio anual. En cuanto a las tarifas por persona, la más baja es de \$60.00 por noche en un hotel de clase económica, y puede llegar hasta los \$600.00 en un hotel

de 4 estrellas, y en un hotel de cinco estrellas una "suite" puede tener un costo de \$1500.00 por noche.

La mayoría de los hoteles llevan varios años prestando el servicio de hospedaje y se encontró que los más recientes tienen 18 años en servicio y los más antiguos como el hotel "La Concordia", superan los 100 años.

En el Cuadro 8 se resume la información recabada de las encuestas aplicadas a los gerentes de los Hoteles seleccionados.

Cuadro 8. Categoría, numero de habitaciones, años en servicio, porcentaje de ocupación, tarifas y DAP, de los hoteles encuestados.

HOTEL	CAT	HAB	AÑOS	% OCUPACIÓN			TARIFAS/HAB				DAP
				ALTA	BAJA	PROM	1	2	3	4	
La Concordia	C/E	30	114	70	20	45	280	320	550	600	1000
Gran Hotel	3	27	50	80	20	40	220	260	400	450	10000
Hostería S. Felipe	4	23	28	60	20	40	500	550	600	800	15000
Las Redes	3	13	18	70	20	40	300	300	360	420	3000
APO - PAU	2	27	20	60	15	30	125	230	310	380	4500
El Rincón de Josefa	3	60	-	95	30	40	400	400	524	1380	10000
San Manuel	3	42	21	100	50	60	600	600	830	830	10000
San Rafael	3	102	-	100	15	45	230	280	300	330	15000
Los Escudos	3	40	33	100	60	60	380	530	710	950	20000
El Artillero	C/E	25	-	50	20	45	60	120	180	250	300
Posada de la Rosa	C/E	13	-	100	25	30	140	140	200	200	100

C/E = Categoría económica

FUENTE: Elaboración propia.

5.1.3. Restaurantes

De acuerdo con los resultados de las encuestas realizadas a este grupo, se encontró que cada restaurante atiende en promedio a 74 comensales al día en temporada alta; con un máximo de 150, un mínimo de 20 y una moda de 100.

En temporada baja cada restaurante atiende en promedio 26 comensales por

día, con un máximo de 80, un mínimo de 7, y una moda de 20. El restaurant con más años en servicio es el del Hotel Hostería San Felipe con 28 años y el más reciente es el restaurante Don Rafa con solo dos años (Cuadro 9)

Cuadro 9. Años en servicio, número de comensales en temporada alta y baja, costos de los alimentos y DAP, de los 11 restaurantes encuestados

RESTAURANT	AÑOS	COMENSALES/Día		COSTOS			DAP
		ALTA	BAJA	DESAYUNO	COMIDA	CENA	
La Carreta	20	100	15	40	100		6000
Don Rafa	2	150	80	35	60	40	8000
Hostería San Felipe	28	60	15	40	70	50	5000
Las Cazuelas	7	100	20	45	50		10000
Fiesta del Sol	10	100	20	25	30	30	2400
El Tarasco	3	20	7	30	40	30	1500
El Faro	4	20	8	20	30		1000
El Patio	20	100	60	45	80		10000
Montecarlo	7	20	4	25	30	30	150
Los Delfines	20	80	15	25	40		500
Erendira	18	70	50	25	35	25	600

FUENTE: Elaboración propia.

5.2. Valoración económica del servicio ambiental de recreación por el método de valoración de contingencias

Para obtener la valuación del servicio de recreación del Lago de Pátzcuaro de los turistas, hoteleros y restauranteros, se aplicó la técnica de valoración de contingencia mediante la disponibilidad a pagar.

5.2.1. Disponibilidad a pagar de los turistas

Se encuestaron 565 turistas, a los cuales se les dio una explicación sobre la problemática del Lago y se les preguntó si estarían dispuestos a dar un donativo (disponibilidad a pagar o DAP) con el fin, no solo de obtener un mejor servicio

sino también de preservarlo, para asegurar que las generaciones futuras puedan acceder al servicio ambiental de recreación que proporciona el Lago.

En el análisis de la información no se tomaron en cuenta aquellas observaciones cuya disponibilidad a pagar manifestada era igual a cero, por considerar que no aportaban información relevante al modelo, de igual forma se eliminaron aquellas observaciones consideradas como puntos aberrantes, por lo que finalmente en el análisis se consideraron 479 observaciones. En el Cuadro 10, se presentan las frecuencias de la DAP por ingreso.

Cuadro 10. Tabla de frecuencias de DAP por nivel de ingreso en pesos

RANGO	n	DAP (\$)				MEDIAS (Proporciones respecto a n)				
		< 50 D ₁	50-100 D ₂	100-449 D ₃	500-1000 D ₄	$\bar{D}_1$	$\bar{D}_2$	$\bar{D}_3$	$\bar{D}_4$	TOT
Menos de 2000	101	40	48	12	1	0.396	0.475	0.119	0.010	1
2000 - 2500	84	24	43	15	2	0.286	0.512	0.179	0.024	1
2500 - 4000	77	22	34	19	2	0.286	0.442	0.247	0.026	1
4000 - 6250	51	14	25	9	3	0.275	0.490	0.177	0.059	1
6250 - 8750	46	10	22	10	4	0.217	0.478	0.217	0.087	1
8750 - 12500	37	7	17	7	6	0.189	0.460	0.189	0.163	1
12500 - 17500	34	3	14	10	7	0.088	0.412	0.294	0.206	1
17500 - 20000	27	3	10	6	8	0.112	0.370	0.223	0.296	1
20000 - 22500	22	1	6	6	9	0.046	0.273	0.273	0.409	1
TOTAL	479	124	219	94	42	1.893	3.912	1.916	1.279	9

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro de frecuencias anterior muestra el número de observaciones por rango de ingresos de cada uno de los intervalos construidos para la DAP, con estos datos, se obtuvieron las medias o proporciones tomando como referencia a "n" (número de observaciones encontradas por nivel de ingreso). Con las proporciones obtenidas para cada rango de DAP, se corrió el modelo de

regresión propuesto en la ecuación (4) de la metodología, obteniendo los siguientes modelos ajustados.

D_1 = Proporción de pagar menor a \$50 pesos: $R^2 = .78$

$$D_1 = 81.1521(ING)^{-0.6847}$$

D_2 = Proporción de pagar entre \$50 y \$100 pesos: $R^2 = .50$

$$D_2 = 1.6749(ING)^{-0.1522}$$

D_3 = Proporción a pagar entre \$100 y \$500 pesos: $R^2 = .53$

$$D_3 = 0.02837(ING)^{0.2215}$$

D_4 = Proporción a pagar entre \$500 y \$1000 pesos: $R^2 = .97$

$$D_4 = 0.0000003(ING)^{1.3931}$$

Una vez obtenidos los modelos ajustados se realizaron las predicciones de las propensiones a dar el donativo por nivel de ingreso de cada uno de los rangos de la DAP, tal como se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Propensiones proyectadas de la DAP por nivel de ingreso

RANGOS	Proporciones proyectadas			
	$\hat{D}_1$	$\hat{D}_2$	$\hat{D}_3$	$\hat{D}_4$
Menos de 2000	0.44557	0.52653	0.15263	0.01192
2000 - 2500	0.38243	0.50894	0.16035	0.01627
2500 - 4000	0.27719	0.47379	0.17794	0.03132
4000 - 6250	0.20420	0.44267	0.19641	0.05832
6250 - 8750	0.16218	0.42056	0.21160	0.09319
8750 - 12500	0.12703	0.39833	0.22898	0.15317
12500 - 17500	0.10089	0.37844	0.24669	0.24477
17500 - 20000	0.09208	0.37083	0.25409	0.29481
20000 - 22500	0.08494	0.36424	0.26080	0.34738

Fuente: Elaboración propia.

Una vez construido el cuadro anterior se procedió a calcular la DAP por origen, obteniéndose los siguientes datos (Cuadro 12)

Cuadro 12. Disponibilidad a pagar por origen (principales estados visitantes)

Procedencia	DAP
Michoacán	72'520,945
DF.	234'864,100
Aguascalientes	20'618,012
Jalisco	172'547,365
Estado de México	357'449,848
Guanajuato	84'845,896
TOTAL	942'846,166

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Disponibilidad a pagar de los hoteleros

El modelo que explica el comportamiento de la DAP de los hoteleros es el siguiente:

$$DAP_{\text{Hotel}} = 1.3244(CAT)^{2.6564}(HAB)^{0.89896} \quad R^2 = .91$$

Donde:

DAP_{Hotel} = Disponibilidad a Pagar de los hoteleros.

CAT = Categoría del hotel (en número de estrellas)

HAB = Número de habitaciones

Con el modelo anterior se estimó la disponibilidad a pagar para cada uno de los hoteles registrados en el municipio de Pátzcuaro (ver cuadro 13), y posteriormente se hizo la sumatoria de estos dando un valor total de \$234,537, lo que representa un promedio de \$7,565. aproximadamente por cada hotel.

Cuadro 13. Disponibilidad a Pagar estimada para cada uno de los hoteles del municipio de Pátzcuaro, Michoacán.

HOTEL	CATEGORÍA	HABITACIONES	^DAP
Posada Don Vasco	4	104	54568.81
Fiesta Plaza	4	60	33281.20
Hacienda Mariposa	4	23	14055.65
Gran Hotel	3	27	7560.73
Chalamu	3	15	4457.42
Las Redes	3	13	3919.36
Hostería San Felipe	4	23	14055.65
Mesón del Gallo	3	25	7055.33
Los Escudos	3	40	10764.97
Posada la Basílica	3	12	3647.25
Mansión Iturbe	4	14	8995.71
San Rafael	3	102	24973.31
El Rincón de Josefa	3	60	15499.29
Misión San Manuel	3	42	11247.63
Villa Pátzcuaro	3	12	3647.25
San Carlos	3	10	3095.88
Posada Imperial	2	16	1608.84
Apo-Pau	2	27	2575.10
Posada la Terraza	2	11	1148.75
Los Nogales	2	13	1334.89
Real de Pátzcuaro	2	35	3251.71
Posada de la Salud	2	12	1242.22
Lago	1	13	211.73
El Artillero	1	25	381.15
Val-Men	1	16	255.18
Casa de Huéspedes Pátzcuaro	1	19	297.82
La Concordia	1	30	449.03
Trailer Park el Poso	1	20	311.87
San Agustín	1	20	311.87
Posada de la Rosa	1	14	226.32
Mariposas	1	6	105.66
Total			234537.60

FUENTE: Elaboración propia.

5.2.3. Disponibilidad a pagar de los restauranteros

El modelo que explica el comportamiento de la DAP por parte de los restauranteros fue:

$$DAP_{Rest} = 0.01011035(COM)^{0.5654}(TAR)^{2.897167} \quad R^2 = .68$$

Donde:

DAP = Disponibilidad a pagar de los restauranteros

COM = Número de comensales al día en temporada alta

TAR = Precio por comida

Con este modelo se estimó la DAP de los 40 restaurantes tomando el promedio del número de comensales igual a 74 con una tarifa o precio por comida promedio de \$50 (esto porque no se tiene la información de precios y número de comensales de los restaurantes que no fueron entrevistados), lo que arrojó el siguiente resultado:

$$DAP_{Rest} = \$ 407,757.25$$

5.2.4. Disponibilidad a pagar total

Una vez calculada la DAP para los turistas hoteles y restaurantes, se calculó la DAP total, haciendo la sumatoria de estos. El valor más alto estimado corresponde a los turistas, seguido de los dueños de restaurantes y finalmente los hoteles, como lo muestra el Cuadro 14.

Cuadro 14. Disponibilidad a apagar de los Turistas, Hoteleros y restauranteros.

GRUPO	DAP
Turistas	942'846,16
Hoteles	234537.59
Restaurantes	407,757.25
Total	943'488,460.84

En el cuadro 15, se hace una comparación de la DAP de cada uno de los agentes entrevistados, encontrándose que los turistas son quienes presentan una mayor disponibilidad a dar el donativo, aún cuando su ingreso es menor.

Cuadro 15 Disponibilidad a pagar absoluta y relativa por ingreso de Turistas hoteles y restaurantes.

Agente Económico	INGRESO	DAP (\$)	DAP relativa
TURISTAS			
1	2000	60.40	3.02
2	2500	78.93	3.16
3	4000	90.13	2.25
4	6250	94.71	1.52
5	8750	115.22	1.32
6	12500	145.68	1.17
7	17500	198.82	1.14
8	20000	235.56	1.18
9	22500	273.64	1.22
HOTELES			
Alta	4714710	11248.23	0.24
Media	719928	7330	1.02
Baja	223210	211	0.09
RESTAURANTES			
Promedio	586168	10175	1.74

Aunque originalmente estaba contemplado incluir el valor de los artesanos y de los pescadores, esto no fue posible debido, en el último de los casos, a un conflicto social entre las autoridades de la SEMARNAT, con los pescadores, quienes ante la desconfianza prefirieron no contestar a las encuestas. Por otra parte, la razón por la cual no se entrevistó a los artesanos es porque no se pudo localizar a los dueños de los locales, ya que en la mayoría de los casos quienes atienden estos negocios son empleados.

5.2.5. Valor económico del servicio de transporte en lancha

En promedio 45,000 personas al mes realizan el recorrido turístico a la isla de Janitzio, con un costo de \$25 por persona.

$$VAL_L = 25 \times (45\,000 \times 12)$$

$$VAL_L = \$13,500,000$$

5.2.6. Valor económico total del servicio ambiental de recreación del Lago

Para obtener el Valor económico total del servicio ambiental de recreación del Lago, se agregó a la disponibilidad a pagar de los turistas, hoteles y restaurantes, el valor de mercado generado por el servicio de transporte en lancha, dando como resultado el siguiente:

$$VETSAL = 956'988,460.84$$

Finalmente en el Cuadro 16 se muestra el ingreso estimado generado por los agentes productivos analizados, y se compara con la derrama económica en Pátzcuaro el 2000, reportada por la Secretaría de Turismo de Michoacán, delegación de Pátzcuaro.

Cuadro 16. Ingreso anual estimado por agente económico.

Agente Económico	INGRESO
Hoteles	51'928,567
Restaurantes	23'446,727
Lancheros	13,500,000
Total	88,875,294
Derrama económica en el 2000	\$3,680 M

Fuente elaboración propia

VI CONCLUSIONES.

1. La valoración económica de casi mil millones de pesos que manifestaron los diferentes agentes económicos encuestados, sin considerar los artesanos y pescadores, refleja el alto valor que estos asignan al servicio de recreación que proporciona el Lago de Pátzcuaro. Lo que demuestra que la conciencia ecológica y del problema ambiental que la sociedad en su conjunto tiene, ha ido en aumento, lo cual se demuestra en la DAP total que el estudio mostró.
2. Si el deterioro del Lago continúa como hasta ahora, el servicio ambiental de recreación irá en descenso hasta el punto en que deje de proporcionarse, con lo cual los agentes económicos encontrados se verán afectados de la manera siguiente:
 - a) Los turistas no recibirán el servicio de recreación y esparcimiento, por lo que el número decrecerá drásticamente.
 - b) La reducción del turismo en la región provocará que los hoteles, restaurantes, artesanos y las cooperativas de lancheros reduzcan sus ingresos, así como las fuentes de empleo.
3. La disposición a pagar por parte de los tres grupos encuestados refleja, en orden descendente, una mayor DAP por parte de los turistas seguido

de los restaurantes y finalmente los hoteles, no solo en términos absolutos sino también cuando se analiza el porcentaje que representa la DAP con respecto al ingreso. Lo anterior comprueba la aseveración que hace Reyes y Mayo (1997) acerca de la apatía que en los últimos años han mostrado los hoteleros y restauranteros, por los problemas ecológicos de la cuenca, aún cuando resultan ser los más favorecidos por la actividad turística.

4. La disponibilidad a pagar por parte de los agentes económicos esta en función de su ingreso, sin embargo en términos relativos, es mayor el porcentaje del ingreso destinado a la DAP, de los agentes con menores ingresos.
5. Los servicios ambientales que genera el Lago de Pátzcaro son diversos y muchos de ellos se reflejan o tienen un área de influencia dentro de la cuenca misma del Lago, por lo que en su valoración se debe incorporar la cuenca hidrológica para resolver el problema ambiental de manera integral, elaborando un programa de ordenamiento territorial que defina los usos óptimos dentro de la cuenca, así como las actividades de restauración y protección, incorporando a las diferentes comunidades que interactúan con los recursos naturales existentes dentro de la cuenca para que sean ellos los responsables directos de la conservación de sus recursos naturales, para lo cual se deberá obtener recursos

financieros y canalizarlos para los trabajos de restauración, manejo y conservación para el desarrollo sustentable de las comunidades.

6. El valor económico total expresado a través de la DAP de los turistas, hoteleros y restauranteros, se podría captar de las siguientes formas:
 - a. Aplicar un porcentaje sobre el precio de los servicios y productos que adquieren (hospedaje, alimentación, artesanías y transporte en lancha).
 - b. Pago de los hoteleros, restauranteros, artesanos y lancheros, como donativo para reunir fondos para restaurar el Lago.
7. La degradación del Lago esta fuertemente impactada por las aguas negras que se generan en los centros urbanos cercanos a este, como Pátzcuaro y Quiroga, y desembocan directamente, por lo que se requiere construir plantas tratadoras de aguas residuales, antes de que se descarguen en el Lago.
8. Se debe hacer una evaluación económica del impacto ambiental de los bienes y servicios ambientales que genera la cuenca del Lago, para internalizar este valor y que la sociedad pague por estos servicios ambientales, implementándose acciones para revertir el proceso de deterioro de la cuenca y del Lago.

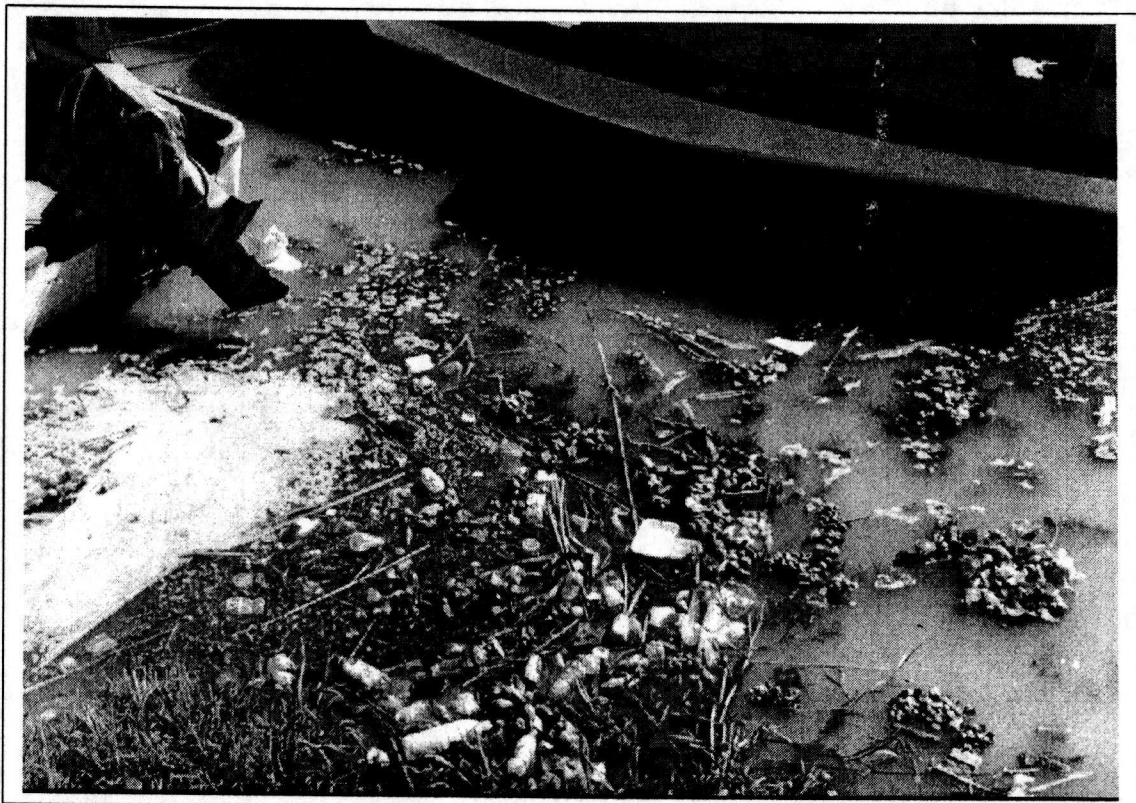
VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Azqueta, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Ed. McGraw Hill. España.
2. Belausteguigoitia, J.C. O. Pérez 1996. Valuación económica del medioambiente y de los recursos naturales. Economía Informa, Revista de la Facultad de Economía de la UNAM. pp. 45 – 55.
3. Constanza, R. et. al. 1999. Una introducción a la economía ecológica. Ed. Continental. México. 525 p.
4. Chacón, A. 2000. Impacto ambiental del dragado en el Lago de Pátzcuaro. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Michoacán.
5. Herrera, J. L. J. Odhental, J. Cira, P. Ramírez, 1999. Propuesta para el desarrollo de un modelo de agricultura sustentable en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. Pátzcuaro Michoacán. CESE A.C. 102 p.
6. INEGI 1997. Anuario estadístico del estado de Michoacán.
7. Infante, S. y G. Zarate. 1990. Métodos Estadísticos. Ed. Trillas. México 643 p.
8. Martínez, A. 1999. Optimización. Análisis Marginal. Chapingo México. 146 p.
9. Mayorga, A. 1986. Módulos de experimentación para establecer sistemas integrales de producción (agropecuaria y forestal) en comunidades ribereñas del Lago de Pátzcuaro Michoacán. Chapingo México. 62 p.

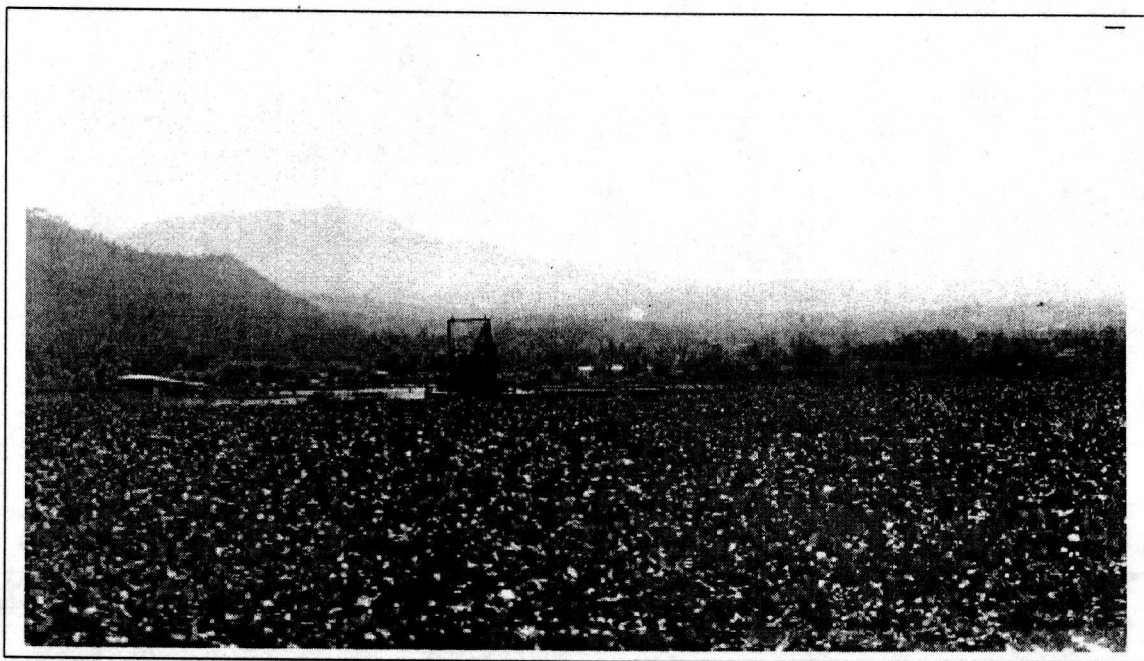
10. Mitchell, R.C. and Carson. 1989. Using surveys to value public goods. The Contingent Valuation Method. Washington D.C.
11. Panayotou, T. 1994. Ecología, medio ambiente y desarrollo. Ed. Gemika. México. 210 p.
12. Pearce, D. y D. Moran 1994. The economic value of biodiversity IUCN. An earthscan Pub. London.
13. Pérez, G. 1997. Valuación económica de los beneficios recreativos del Santuario el Campanario. IPN. México.
14. Phillips, A. 1998. Economics values of protected areas. Guidelines for protect area managers. The Wrold Commission on Protected Areas. U.S.A. 52 p.
15. PNUD-SEMARNAP. 1997. Pátzcuaro, el Lago que queremos. Informe sobre el avance hacia el desarrollo sostenible en la región de la Cuenca de Pátzcuaro Michoacán. 44 p.
16. Reyes J. y E. Mayo E. 1997. Educación ambiental: confrontando la realidad, diagnóstico en la cuenca de Pátzcuaro. Pátzcuaro Michoacán. CESE A.C. FMCN. 145 p.
17. Romo J. L. 1999. Valuación económica de la migración de la mariposa monarca. En Economía de la biodiversidad. Memoria del Seminario Internacional de la Paz, BCS. SEMARNAP. pp. 505 - 538

18. Scheaffer, R. 1987. Elementos de muestreo. Ed. Iberoamericana. México. 321 p.
19. Secretaria Estatal de Turismo. Dirección de Planeación y Evaluación, Departamento de Estadística. En Internet.
20. Toledo, A. 1997. La valuación económica de la biodiversidad, alcances y limitaciones. En Economía Ambiental. Lecciones de América Latina. SEMARNAP. México. pp. 229-240
21. Toledo, V.M. et. al. 1992. Plan Pátzcuaro 2000. México. Friedrich Ebert Stiftung.
22. Torres, J.A. 2001. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de un bosque tropical, Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México. 134 p
23. Vega, E. 1997. La evaluación económica de la biodiversidad en México. En Economía ambiental. Lecciones de América Latina. SEMARNAP. México pp. 213 - 228.

ANEXO 2. Impactos ambientales al Lago de Pátzcuaro.



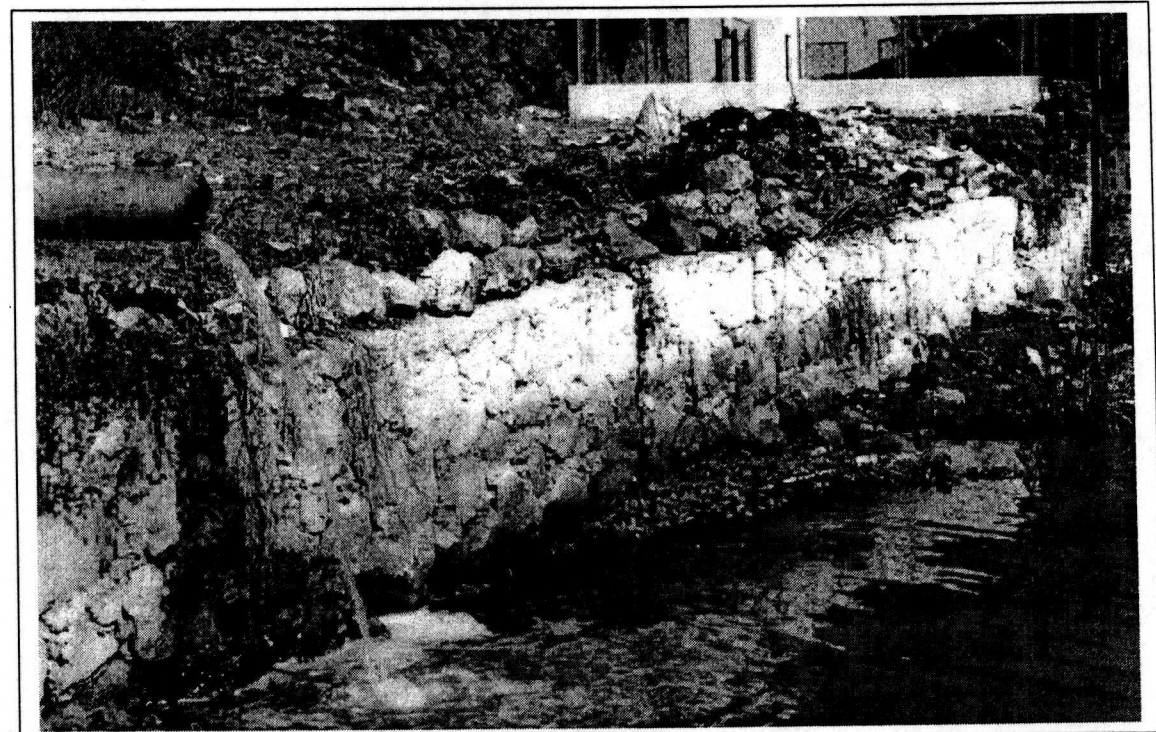
La basura



El Lirio Acuático



El azolve y disminución del espejo lacustre.



Descarga de aguas negras

ANEXO 3, Cuestionarios

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO. ENCUESTA PARA TURISTAS, LAGO DE PATZCUARO MICHOACÁN.

Su edad es de:

18 a 23 Años _____

24 a 29 Años _____

30 a 40 Años _____

41 a 50 años _____

51 a 60 años _____

Mayor de 60 _____

¿Reside usted en la republica mexicana?

a) SI, soy del estado de:

DF. _____

Edo. Méx. _____

Guanajuato _____

Jalisco _____

Michoacán _____

Querétaro _____

Puebla _____

Otro. _____

b) NO, soy de:

Centro América _____

Canadá _____

Estados Unidos _____

Otro. _____

¿Cuántas personas integran su familia?. (Incluyéndose a usted)

a) 2 _____

b) 3 _____

c) 4 _____

d) 5 _____

e) 6 _____

f) Más de 6. _____

¿Cuál es su máximo nivel de estudios?

Sin estudios _____

Primaria inconclusa. _____

Primaria. _____

Secundaria. _____

Bachillerato. _____

Licenciatura. _____

Postgrado. _____

¿Cual es su ocupación actual?

Empleado (Federal /Estatel) _____

Profesor _____

Profesionista Libre. _____

Empresario. _____

Comerciante. _____

Otro (especifique) _____

¿Por favor indique cuál de los siguientes rangos describe mejor su ingreso mensual? (\$/Mensual)

Menos de \$2000. _____

\$2000 y \$3000 _____

\$3000 y \$5000 _____

\$5000 y \$7500 _____

\$7500 y \$10000 _____

\$10000 y \$15000 _____

\$15000 y \$20000 _____

\$Más de \$20 000 _____

¿Tiene conocimiento de la problemática ambiental que existe en el lago? SI _____ NO _____.

El lago de Pátzacuaro es un recurso natural que proporciona: servicio ambiental de recreación, hábitat a especies animales, regulación de la temperatura de la zona, etc., sin embargo, ante el deterioro constante que ha sufrido por varios años, debido a la perdida de los bosques y la contaminación del agua por desechos de aguas negras, entre otras muchas cosas, existe la amenaza de la perdida de este recurso a través del tiempo. Para evitarlo existen proyectos de rescate y conservación, que por su elevado costo no se han puesto en marcha, por lo que el problema continua.

Ante la panorámica descrita anteriormente, ¿Cuánto estaría dispuesto a aportar, como un donativo anual para que se lleve a cabo una mejora integral en la calidad del lago de Pátzacuaro, y así los servicios que éste proporciona puedan conservarse para seguir disfrutando de ellos?

Menos de \$ 50 pesos _____

\$50 pesos _____

\$100 pesos _____

\$150 pesos _____

\$200 _____

\$250 _____

\$300 _____

\$350 _____

\$400 _____

\$450 _____

\$500 _____

Otro _____ pesos

GRACIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO.
ENCUESTA PARA HOTELEROS, LAGO DE PATZCUARO MICHOACÁN.

Hotel: _____

Categoría: _____

Habitaciones : _____

¿Cuál es el porcentaje de ocupación?.

- a) En temporada alta (periodo) _____
b) En temporada Baja (periodo) _____
c) Promedio Anual _____

Las tarifas por servicio de Hospedaje son:

Cuarto Individual. _____

Doble. _____

Triple _____

Cuádruple _____

Cama Adicional _____

Suite _____

¿Este Hotel pertenece a alguna cadena hotelera?

- a) NO. b) SI, a la cadena: _____

¿Además del servicio de hospedaje, se proporciona algún otro servicio?

- a) NO. b) SI, se proporciona el servicio de: _____

¿Cuántos empleos son generados en este hotel? _____

El lago de Pátzacuaro es un recurso natural que proporciona: servicio ambiental de recreación, hábitat a especies animales, regulación de la temperatura de la zona, etc., sin embargo, ante el deterioro constante que ha sufrido por varios años el Lago de Patzcuaro (debido, tanto a la perdida de los bosques como a las diversas formas de contaminación), existe la amenaza de la perdida de este recurso a través del tiempo. Para evitarlo existen proyectos de rescate y conservación, que debido a su elevado costo no se han puesto en marcha , por lo que el problema continua.

Ante la panorámica descrita anteriormente, ¿Cuánto estaría dispuesto a aportar, como donativo para que se lleve a cabo una mejora integral en la calidad del Lago de Pátzcuaro y los servicios que éste proporciona, para que sean preservados y puedan disfrutarlos las generaciones futuras?

Menos de \$ 10 000 (especifique) _____

\$ 10000 a \$ 15000 _____

\$ 15000 a \$ 20000 _____

\$ 20000 a \$ 25000 _____

\$ 25000 a \$ 30000 _____

\$ 30000 a \$ 35000 _____

\$ 35000 a \$ 40000 _____

\$ 40000 a \$ 45000 _____

\$ 45000 a \$ 50000 _____

Mas de \$50000 (especifique) _____

GRACIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO.
ENCUESTA PARA RESTAURANTEROS, LAGO DE PATZCUARO MICHOACÁN.

NOMBRE DEL RESTAURANTE: _____
¿Cuánto tiempo lleva funcionando este Restaurante? _____
¿Cuántos empleos son generados en este establecimiento? _____

El establecimiento cuenta con algún tipo de clasificación por parte de la industria restaurantera:
Sí.

¿Cuál? _____

Si la respuesta anterior es No, ¿Cómo clasificaría, en una escala del uno al cinco, el servicio que brinda, tomando como referencia el mismo servicio proporcionado en la zona. _____

¿Cuál es el número de comensales en promedio que son atendidos? (día, /mes, /época, /año). _____

¿Qué tipo de clientes son los más comúnmente atendidos-en %-? (Ejecutivos, Familiar, Locales). _____

Podría expresar cuál es el costo de un platillo en promedio por persona para un desayuno, comida y cena. (Puede expresar el costo del platillo más comúnmente solicitado para cada caso).

Desayuno _____ Comida _____ Cena _____

¿Además del servicio de alimentación se proporciona algún otro servicio relacionado con el turismo? _____

¿Podría indicar un ingreso promedio mensual de este establecimiento? _____

El lago de Pátzacuaro es un recurso natural que proporciona: servicio ambiental de recreación, hábitat a especies animales, regulación de la temperatura de la zona, etc., sin embargo, ante el deterioro constante que ha sufrido por varios años el Lago de Patzcuaro (debido, tanto a la pérdida de los bosques como a las diversas formas de contaminación), existe la amenaza de la pérdida de este recurso a través del tiempo. Para evitarlo existen proyectos de rescate y conservación, que debido a su elevado costo no se han puesto en marcha, por lo que el problema continua.

Ante la panorámica descrita anteriormente, ¿Cuánto estaría dispuesto a aportar, como donativo para que se lleve a cabo una mejora integral en la calidad del Lago de Pátzacuaro y los servicios que éste proporciona, para que sean preservados y puedan disfrutarlos las generaciones futuras?

Menos de \$ 10 000 (especifique) _____	\$ 30000 a \$ 35000 _____
\$ 10000 a \$ 15000 _____	\$ 35000 a \$ 40000 _____
\$ 15000 a \$ 20000 _____	\$ 40000 a \$ 45000 _____
\$ 20000 a \$ 25000 _____	\$ 45000 a \$ 50000 _____
\$ 25000 a \$ 30000 _____	Mas de \$50000 (especifique) _____

GRACIAS

ANEXO 4, Establecimientos de alimentación en el municipio de Pátzcuaro

RESTAURANT	DIRECCIÓN	RESTAURANT	DIRECCIÓN
El Patio	Plaza Vasco de Quiroga 19	Doña paca	Portal Morelos 59
El Monje	Portal Aldama 12	Las Redes	Av. las Americas 6
San Felipe	Av Lázaro Cárdenas 321	Los Escudos	Portal Hidalgo 73
Posada la Basilica	Arciga 6	El Viejo Gaucho	Iturbe 10
Plaza San Agustin	Portal Regules 6	Mision Del Arriero	Dr. Coss 20
Gran Hotel	Av Lázaro Cárdenas	San Carlos	Av. Caltzontzin 450
Apo-Pau	Carretera Pátzcuaro-Quiroga	Spaghetteria	Loreda 27
La Pergola	Esquina Dr Coss	Del Lago	Av Lázaro Cárdenas
El Primer Piso	Benito Mendoza 30	San Rafael	Portal Aldama 15
Don Rafa	Muelle 2	El Sotano	Cuesta Vasco de Quiroga 12
El Faro	Portal Rayon 26	Mesa San Jose	Carr. Santa Clara del Cobre
La Campana	Av Lázaro Cárdenas 450	La Guera	Federico Tena 61
Tarasco	Ponce de Leon 14	El Gordo	Estacion de los FF CC
La Boveda	Tejerias 9	Las Cazuelas	Muelle General 2
El Buho	Tanganxhuan 4	Dany's	
La Princesa	Muelle General 2	El Pollito	Portal Juarez 27 a
Erendira	Muelle General 2	La Carreta	Muelle General 2
La Casona		Los Nogales	Tanganxhuan 6
Yunuen	Muelle General 2	Loncheria Pátzcuaro	
Los Delfines	Muelle General 2	Fiesta del Sol	Muelle General 2

ANEXO 5 Establecimientos de hospedaje en pátzcuaro.

HOTEL	CATEGORÍA	HABITACIONES
Posada Don Vasco	4	104
Fiesta Plaza	4	60
Hacienda Mariposa	4	23
Gran Hotel	3	27
Chalamu	3	15
Las Redes	3	13
Hostería San Felipe	4	23
Mesón del Gallo	3	25
Los Escudos	3	40
Posada la Basílica	3	12
Mansión Iturbe	4	14
San Rafael	3	102
El Rincón de Josefa	3	60
Misión San Manuel	3	42
Villa Pátzcuaro	3	12
San Carlos	3	10
Posada Imperial	2	16
Apo-Pau	2	27
Posada la Terraza	2	11
Los Nogales	2	13
Real de Pátzcuaro	2	35
Posada de la Salud	2	12
Lago	1	13
El Artillero	1	25
Val-Men	1	16
Casa de Huéspedes Pátzcuaro	1	19
La Concordia	1	30
Trailer Park el Poso	1	20
San Agustín	1	20
Posada de la Rosa	1	14
Mariposas	1	6

ANEXO 6. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los turistas.

```
DATA MEDIASP; INPUT ING D1 D2 D3 D4;  
X=LOG10(ING); Y1=LOG10(D1); Y2=LOG10(D2); Y3=LOG10(D3);  
Y4=LOG10(D4);
```

```
CARDS;
```

2000	0.3960	0.4752	0.1188	0.0099
2500	0.2857	0.5119	0.1786	0.0238
4000	0.2857	0.4416	0.2468	0.0260
6250	0.27451	0.4902	0.17647	0.05882
8750	0.21739	0.4782	0.21739	0.08696
12500	0.18919	0.4594	0.18919	0.16216
17500	0.08824	0.4117	0.29412	0.20588
20000	0.10714	0.3703	0.22222	0.29630
22500	0.04545	0.2727	0.27273	0.40909

```
PROC PRINT;
```

```
proc plot; plot D1*ing='@';
```

```
proc plot; plot D2*ing='@';
```

```
proc plot; plot D3*ing='@';
```

```
proc plot; plot D4*ing='@';
```

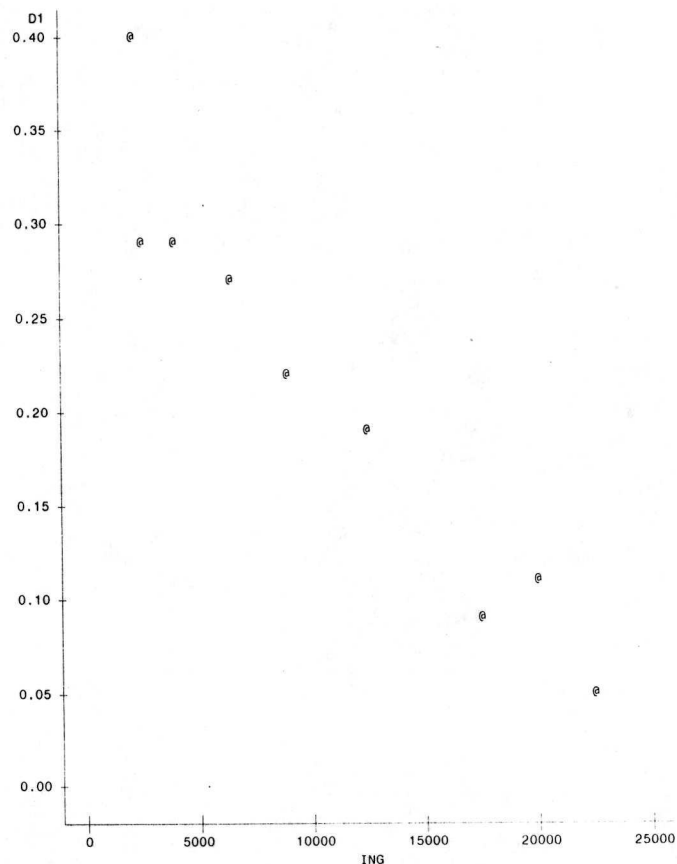
```
PROC GLM; MODEL Y1=X/P;
```

```
PROC GLM; MODEL Y2=X/P;
```

```
PROC GLM; MODEL Y3=X/P;
```

```
PROC GLM; MODEL Y4=X/P;
```

```
RUN;
```

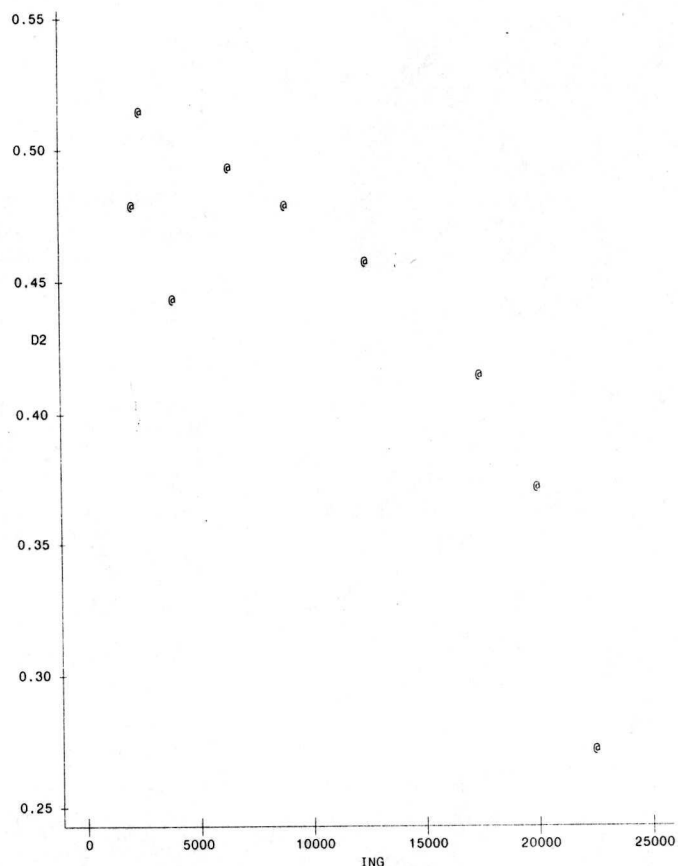


Dependent Variable: Y1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.57836900	0.57836900	24.85	0.0016
Error	7	0.16293460	0.02327637		
Corrected Total	8	0.74130360			
	R-Square	C.V.	Root MSE	Y1 Mean	
	0.780205	-20.17879	0.15256596	-0.75607082	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.57836900	0.57836900	24.85	0.0016
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.57836900	0.57836900	24.85	0.0016

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1.909363950	3.55	0.0093	0.53712892
X	-0.684769899	-4.98	0.0016	0.13737250

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	-0.40230481	-0.35108203	-0.05122279
2	-0.54408976	-0.41744309	-0.12664667
3	-0.54408976	-0.55721831	0.01312855
4	-0.56144183	-0.68994043	0.12849859
5	-0.66276044	-0.79000451	0.12724407
6	-0.72310182	-0.89607670	0.17297488
7	-1.05433450	-0.99614079	-0.05819372
8	-0.97004836	-1.03585192	0.06580357
9	-1.34246611	-1.07087963	-0.27158648
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			0.16293460
Sum of Squared Residuals - Error SS			-0.00000000
First Order Autocorrelation			0.08043384
Durbin-Watson D			1.37033691



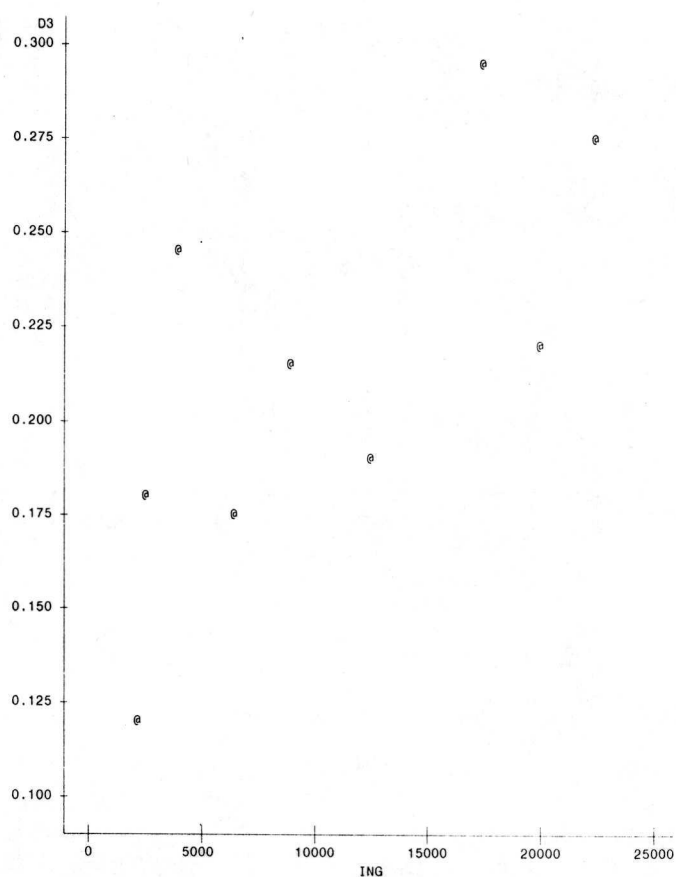
Dependent Variable: Y2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.02859042	0.02859042	6.91	0.0340
Error	7	0.02897852	0.00413979		
Corrected Total	8	0.05756894			
R-Square		C.V.	Root MSE	Y2 Mean	
0.496629		-17.45445	0.06434119	-0.36862349	

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.02859042	0.02859042	6.91	0.0340
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.02859042	0.02859042	6.91	0.0340

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	0.2239958291	0.99	0.3557	0.22652181
X	-0.1522482850	-2.63	0.0340	0.05793370

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	-0.32312357	-0.27858033	-0.04454324
2	-0.29081487	-0.29333471	0.00251984
3	-0.35497094	-0.32441163	-0.03055931
4	-0.30962669	-0.35392039	0.04429370
5	-0.32033594	-0.37616814	0.05583220
6	-0.33775229	-0.39975169	0.06199940
7	-0.38535584	-0.42199944	0.03664359
8	-0.43136420	-0.43082861	-0.00053559
9	-0.56426709	-0.43861650	-0.12565059
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			0.02897852
Sum of Squared Residuals - Error SS.			-0.00000000
First Order Autocorrelation			0.23159557
Durbin-Watson D			0.92352118



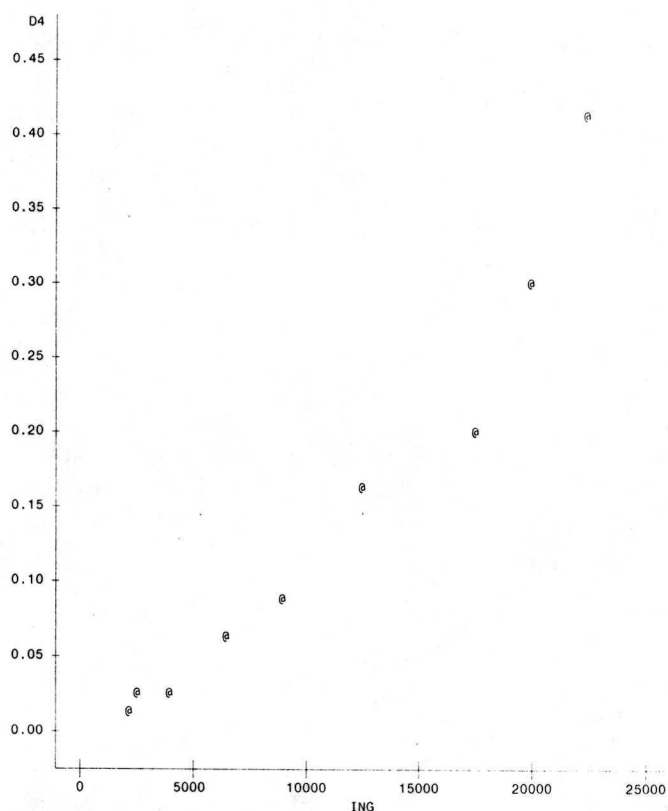
Dependent Variable: Y3

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.06043594	0.06043594	7.98	0.0256
Error	7	0.05298816	0.00756974		
Corrected Total	8	0.11342410			

	R-Square	C.V.	Root MSE	Y3 Mean	
	0.532832	-12.69289	0.08700423	-0.68545641	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.06043594	0.06043594	7.98	0.0256
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	0.06043594	0.06043594	7.98	0.0256

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-1.547071319	-5.05	0.0015	0.30631008
X	0.221355240	2.83	0.0256	0.07833982

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	-0.92518356	-0.81637103	-0.10881253
2	-0.74811855	-0.79491949	0.04680095
3	-0.60765484	-0.74973647	0.14208162
4	-0.75332911	-0.70683339	-0.04649573
5	-0.66276044	-0.67448718	0.01172674
6	-0.72310182	-0.64019882	-0.08290300
7	-0.53147544	-0.60785262	0.07637717
8	-0.65321686	-0.59501579	-0.05820106
9	-0.56426709	-0.58369292	0.01942583
Sum of Residuals			-0.00000000
Sum of Squared Residuals			0.05298816
Sum of Squared Residuals - Error SS			-0.00000000
First Order Autocorrelation			-0.34865002
Durbin-Watson D			2.46672911



Dependent Variable: Y4

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2.39381524	2.39381524	318.83	0.0001
Error	7	0.05255662	0.00750809		
Corrected Total	8	2.44637186			

	R-Square	C.V.	Root MSE	Y4 Mean	
	0.978517	-7.879700	0.08664923	-1.09965128	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	2.39381524	2.39381524	318.83	0.0001
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X	1	2.39381524	2.39381524	318.83	0.0001

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-6.522292462	-21.38	0.0001	0.30506022
X	1.393116610	17.86	0.0001	0.07802016

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	-2.00436481	-1.92357275	-0.08079206
2	-1.62342304	-1.78856580	0.16514276
3	-1.58502665	-1.50420286	-0.08082379
4	-1.23047498	-1.23418896	0.00371398
5	-1.06068047	-1.03061557	-0.03006490
6	-0.79005626	-0.81481908	0.02476281
7	-0.68638584	-0.61124568	-0.07514016
8	-0.52826835	-0.53045614	0.00218779
9	-0.38818114	-0.45919471	0.07101357
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			0.05255662
Sum of Squared Residuals - Error SS			0.00000000
First Order Autocorrelation			-0.56540409
Durbin-Watson D			2.91065923

ANEXO 6. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los hoteles.

```
DATA HOTEL; INPUT EST HAB TAR ING DAP;
X1=LOG10(EST); X2=LOG10(HAB); X3=LOG10(TAR); X4=LOG10(ING);
Y=LOG10(DAP);
```

```
CARDS;
```

```
1 30 435 995715 1000
3 27 330 719928 10000
4 23 575 949555 15000
3 13 330 327327 3000
2 27 270 441774 4500
3 60 462 3047814 10000
3 42 715 4714710 10000
3 102 290 2324988 15000
3 40 620 4449120 20000
1 25 150 232125 300
1 13 170 223210 100
```

```
PROC PRINT;
```

```
proc plot; plot dap*ing='@';
```

```
proc plot; plot dap*est='@';
```

```
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2 X3 X4;
```

```
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2 X3/P;
```

```
PROC GLM; MODEL Y=X1 X4;
```

```
proc glm; model y=x1/P;
```

```
PROC GLM; MODEL Y=X4/p;
```

```
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2/p;
```

```
PROC GLM; MODEL X4=X3 X2;
```

```
RUN;
```

Dependent Variable: Y

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	5.33766558	2.66883279	43.94	0.0001
Error	8	0.48585932	0.06073242		
Corrected Total	10	5.82352490			
	R-Square	C.V.	Root MSE	Y Mean	
	0.916570	6.904707	0.24643948	3.56915159	

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X1	1	4.84633095	4.84633095	79.80	0.0001
X2	1	0.49133463	0.49133463	8.09	0.0217
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X1	1	3.26145159	3.26145159	53.70	0.0001
X2	1	0.49133463	0.49133463	8.09	0.0217

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	1.324414723	2.96	0.0180	0.44688975
X1	2.656421921	7.33	0.0001	0.36249487
X2	0.898958825	2.84	0.0217	0.31605407

Observation	Observed Value	Predicted Value	Residual
1	3.00000000	2.65228591	0.34771409
2	4.00000000	3.87858717	0.12141283
3	4.17609126	4.14787734	0.02821392
4	3.47712125	3.59323929	-0.11611804
5	3.65321251	3.41081449	0.24239802
6	4.00000000	4.19033484	-0.19033484
7	4.00000000	4.05108436	-0.05108436
8	4.17609126	4.39749893	-0.22140767
9	4.30103000	4.03203605	-0.26899395
10	2.47712125	2.58110523	-0.10398398
11	2.00000000	2.32580393	-0.32580393
Sum of Residuals			0.00000000
Sum of Squared Residuals			0.48585932
Sum of Squared Residuals - Error SS			-0.00000000
First Order Autocorrelation			-0.13282369
Durbin-Watson D			1.79832427

ANEXO 6. Programa y salidas de SAS, del modelo estadístico aplicado para el ajuste de la DAP de los restaurantes.

```
DATA REST; INPUT COMA COMB TAR1 TAR2 DAP ING;
X1=LOG10(COMA); X2=LOG10(COMB); X3=LOG10(TAR1); X4=LOG10(TAR2);
X5=LOG10(ING); Y=LOG10(DAP);
CARDS;
100 15 40 100 6000 607000
150 80 35 60 8000 1781400
60 15 40 70 5000 405300
100 20 45 100 10000 393000
100 20 25 30 2400 235800
20 7 30 40 1500 133400
20 8 18 25 1000 91000
100 60 45 80 10000 1774400
20 4 25 30 150 72600
80 15 25 40 500 237200
70 50 25 35 600 643650
PROC PRINT;
proc plot; plot dap*TAR2='@';
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2 X3 X4;
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2 X3 X4;
PROC GLM; MODEL Y=X1 X3;
PROC GLM; MODEL Y=X1 X4;
PROC GLM; MODEL Y=X1 X2 X4;
PROC GLM; MODEL Y=X3 X4;
PROC GLM; MODEL Y=X4;
PROC GLM; MODEL Y=X1;
PROC GLM; MODEL Y=X5;
PROC GLM; MODEL Y=X1 X4 X5;
PROC GLM; MODEL Y=X4 X5;
RUN;
```

Dependent Variable: Y					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2.56458789	1.28229394	8.78	0.0096
Error	8	1.16782555	0.14597819		
Corrected Total	10	3.73241344			
	R-Square	C.V.	Root MSE		Y Mean
	0.687112	11.48623	0.38207093		3.32633875

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X1	1	1.60148198	1.60148198	10.97	0.0107
X3	1	0.96310591	0.96310591	6.60	0.0332

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
X1	1	0.22768459	0.22768459	1.56	0.2470
X3	1	0.96310591	0.96310591	6.60	0.0332

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	-1.995234255	-1.43	0.1894	1.39116401
X1	0.565415947	1.25	0.2470	0.45273621
X3	2.897167384	2.57	0.0332	1.12792587

