

Competitividad del aguacate vs preservación ambiental en Michoacán: enfoque desde la economía ambiental

CARLOS FRANCISCO ORTIZ PANIAGUA¹
ZOE T. INFANTE JIMÉNEZ*

Resumen

La competitividad del aguacate michoacano ha expandido las fronteras agrícolas para la producción del mismo. La Cuenca del lago de Zirahuén constituye un ejemplo de la disyuntiva sobre preservar la cuenca ó cambiar el uso de suelo para la producción de aguacate. El presente plantea el problema desde la perspectiva de la economía ambiental. Por una parte se obtiene el valor económico del sector primario en su conjunto y se compara con el valor económico del servicio ambiental recreativo, (mediante el método del costo de viaje). Los resultados plantean que la disyuntiva en términos económicos se resuelve mediante el manejo adecuado de la cuenca, sin una mayor expansión de las fronteras de este cultivo. Empleando la tasa social de descuento, se sugiere proteger las zonas de alto valor económico ambiental, para no poner en riesgo el potencial para desarrollo para las futuras generaciones a partir de actividades turísticas.

Palabras Clave: Competitividad del aguacate, Servicios Ambientales Recreativos, Preservación Ambiental, Sustentabilidad y Tasa de Descuento.

Abstract

The competitiveness of avocado producers has been increased surface for farm. The basin of Zirahuén's lake it is an example about dilemma of preserving the watershed and the lake or land use change for the production of avocado. This article presents the problem from the perspective of environmental economics. On the one hand, the economic value of the primary sector as a whole is obtained and compared with the economic value of the recreational environmental services obtained by the travel cost method. The results suggest that the dilemma could be solved, using an adequate management with out expand farmer borders of avocado. Employing the social discount rate, this paper suggest to protect areas with high economical and environmental value, it propose there are to diminish the risk for developing economic activities, overall tourism, that has potential for expand and development for future generations.

Keywords: Competitiveness of Avocado producers, Environmental Amenity Service, Travel Cost, Environmental Preservation, Sustainability and Discount Rate.

JEL: D11, Q26, Q01 y Q57.

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Introducción

La globalización, entendida como: la gravitación de los procesos financieros, económicos, ambientales, políticos, sociales y culturales de alcance mundial en los de carácter regional, nacional y local (Ocampo, 2003). A escala global los efectos de la globalización se aprecian en todos los ámbitos o dimensiones de la sociedad, influyendo a escala regional o local. En términos de territorios algunos se ven mas favorecidos, al tiempo que presentan avances; en tanto que otros presentan retrocesos o estancamiento (Silva, 2005).

La región de México conocida como “franja aguacatera” se ha visto favorecida para la colocación de su producción en el extranjero (principalmente Estados Unidos), con ganancias atractivas para el sector agrícola. Situación que ha representado un crecimiento en las exportaciones de 13 mil a 300 mil toneladas en el lapso de 2000-2009. En tanto que para el mismo periodo la producción ha incrementado de 907 mil a 1,107 toneladas anuales aproximadamente, (FAOSTAT, 2012). No obstante, esta situación ha fomentado el cambio acelerado de uso de suelo y reconversión de cultivos en la región para la producción de aguacate, principalmente por los atractivos beneficios que representa.

Los “saldos” de la globalización para los ecosistemas han sido: erosión de suelos, deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación ambiental (en aire, en agua y en suelo), incremento de la temperatura promedio, (calentamiento global) y disposición inadecuada de desechos. La región de estudio se ha visto más influida por los primeros tres efectos. En tanto se manifiesta con mayor énfasis el deterioro ambiental en la última década (Bravo, *et. al.* 2008; Alemán, *et. al.*, 2010; Chacón, *et. al.*, 2010; Sánchez-Martínez *et al.*, 2006).

La región de la Cuenca del Lago de Zirahuén, (CLZ) se encuentra ante la encrucijada de cambiar el uso de suelo y degradar la base ecológica, ó preservar el ecosistema y plantear una forma distinta de beneficiarse del uso de sus recursos naturales. Desde el punto de vista de la economía una causa de degradación de la base ecológica, obedece al costo de oportunidad para enfrentar obligaciones socio-económicas de corto plazo; generación de empleos por ejemplo. Lo anterior también se conoce como la diferencia monetaria entre mantener para el futuro ó aprovechar un recurso natural; esto es la tasa de descuento (Martínez, 2000). En términos económicos y específicamente desde el punto de vista de la economía ambiental, el eje conductor del presente es: ¿Cuáles son los argumentos que desde la economía ambiental promueven un equilibrio entre aprovechamiento de aguacate y preservación ecológica en la cuenca del lago de Zirahuén?

Para atender la pregunta se expone el documento en seis apartados, en el primero se describe área de estudio, en términos económicos, sociales y físicos. El segundo apartado refiere algunos estudios

sobre la competitividad del aguacate. En el tercer apartado se abordan los elementos teóricos relativos a la economía ambiental y el desarrollo sustentable. En el apartado cuarto se describen las técnicas de obtención de información empleadas para el estudio. En el quinto apartado se muestran los resultados que comparan el valor económico del sector primario, de la producción de aguacate y el valor económico del servicio ambiental recreativo, tomando en cuenta la tasa social de descuento. Por último se destacan algunos puntos concluyentes del presente trabajo.

I. Descripción del área de estudio y dinámica socio-económica

1. Aspectos biofísicos y ubicación geográfica de la cuenca

La CLZ se localiza en la parte Centro-Norte del Estado de Michoacán, dentro de la región hidrológica No. 18 “Río Balsas”. Tiene un área total de 266.2 km², con una elevación promedio de 2168.53 msnm y es una cuenca de tipo endorreico. Existe una corriente principal, arroyo La Palma o El Silencio, que se origina en el extremo oriente de la cuenca y que desemboca en el lago en su porción occidental.

El lago de Zirahuén es profundo y transparente con diversidad biológica, el sistema lacustre posee alta diversidad de fitoplancton, (189 especies). Por tratarse de una cuenca de tipo endorreica o cerrada y con pronunciados relieves, no es apta para agricultura tradicional, “en la cuenca se tienen altas tasas de erosión hídrica originadas por la deforestación para sembrar monocultivos anuales (maíz principalmente) con bajo nivel tecnológico y de rentabilidad en Andosoles con pendientes inclinadas. La erosión del suelo ha provocado pérdidas de su fertilidad, sedimentación y aumento del riesgo de eutrofización” Fregoso, *et al.* 2008.

El relieve de la mayor parte de la cuenca no es apropiado para la agricultura de tipo tradicional, a lo que se ha encontrado que en algunas micro-cuencas de Zirahuén la agricultura de labranza de conservación puede restaurar los suelos erosionados Sánchez-Martínez *et al.*, 2006. Así mismo se refuerza el argumento de que la agricultura tradicional es inadecuada para la región a lo que se suma el cambio acelerado del uso de suelo en la cuenca para cultivos de exportación como el aguacate.

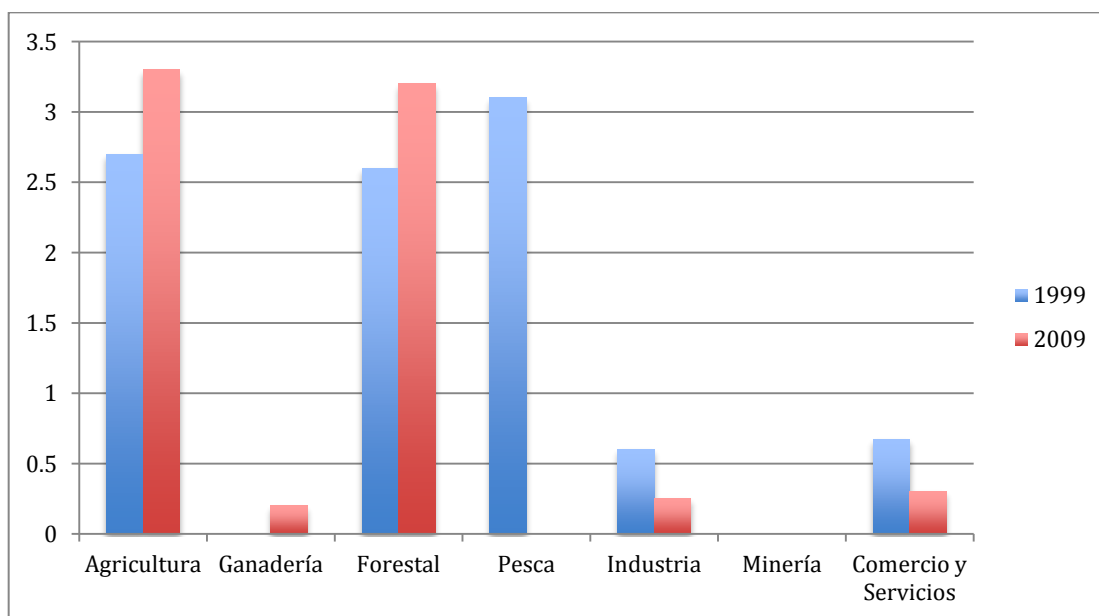
2. Economía y población en la región

El siguiente apartado se integra en tres siguientes partes: a) identifica que la actividad de base regional es el sector primario; b) calcula el valor económico de las actividades productivas (servicios ambientales extractivos) y, c) aplican algunos indicadores comparativos entre los sectores extractivos y no extractivos de la economía de la región.

2.1. Actividades económicas predominantes

La especialización económica de la región tiene una vocación productiva primaria; fundamentalmente en: agricultura, pesca y silvicultura, que se manifiesta en términos relativos; lo cual se muestra con el índice de especialización económica; y absolutos; como hace notar el valor económico (ver figura 1).

Figura 1. Actividades económicas predominantes (Especialización Económica)

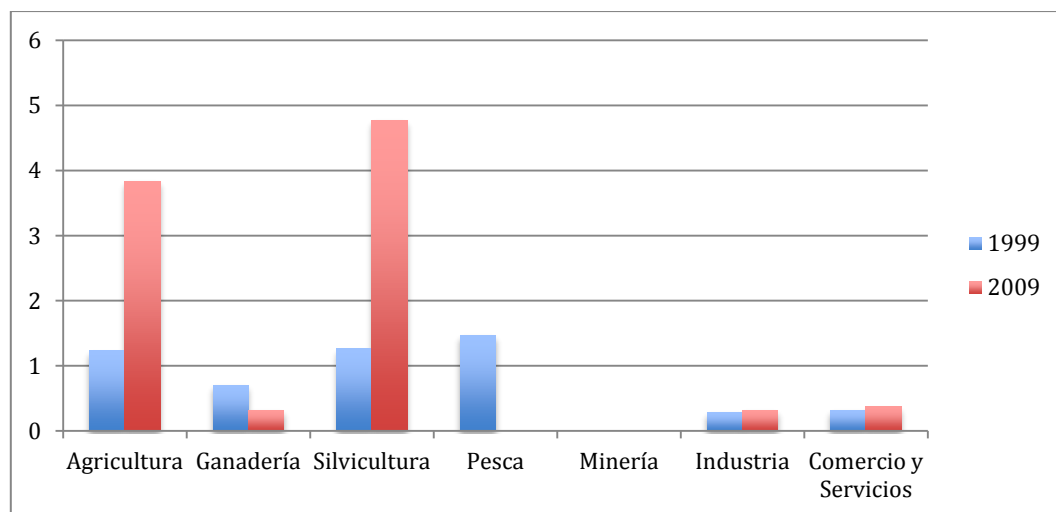


Fuente: Elaboración propia con datos de Ortiz, 2009.

El aprovechamiento de los recursos naturales en cuenca determina en buena medida la vocación productiva y económica de la región. “La principal determinante del comercio entre las regiones es la ventaja que tienen estas en cuanto a su especialización o vocación productiva [...] cada región está mejor dotada para producir bienes que requieren grandes cantidades de factores relativamente abundantes, a su vez está menos adecuada para producir aquellos bienes que requieran enormes proporciones de los factores que no existan o se dan en pequeñas cantidades dentro de sus fronteras, evidentemente esto constituye una causa del comercio interregional Heckscher, 1968.

La CLZ ha experimentado cambios en su contribución a la actividad económica en magnitud, sin embargo se consolida una especialización concentrándose en las actividades agrícola y forestal. Al mismo tiempo avanza marginalmente en el turismo (servicios) e industria véase tabla 2.

Figura 2. Contribución por actividades económicas en la CLZ al estado de Michoacán (cifras en porcentaje)



Fuente: elaboración propia, con datos de Ortiz, 2009.

En el caso de la agricultura se aprecia una reconversión de cultivos, reduciendo de manera importante la superficie empleada de maíz; de 25% a 6% e incrementando la superficie del cultivo de aguacate de 10% a 22% de la superficie cultivable, (SIAP, 2010).

Por su parte la población en la CLZ ha mostrado un comportamiento creciente en los últimos cinco años, aumentado a razón de 3.6% promedio a la vez que incrementando su participación en el estado de Michoacán. Esta situación coloca a la cuenca por encima de la media de crecimiento estatal. Pasando de 38,331 a 45,217 habitantes.

II. La competitividad del aguacate

El cultivo de aguacate ha sido ampliamente favorecido por los mercados internacionales para su venta y distribución. Se encuentra un creciente mejoramiento de las ventajas competitivas del aguacate en las últimas décadas, (Torres, 2006). A la vez que la logística, distribución y sobre todo mercadotecnia han sido elementos clave para el incremento de las ventas de aguacate en los últimos años, como lo demuestra (Carman, 2009). Situación que incluso se relaciona de manera directa con

el consumo de aguacate por habitante, principalmente en Estados Unidos y La Unión Europea (Centeno, 2005).

El productor más importante de aguacate en México es el estado de Michoacán, que suministra más de 80% de la producción nacional y más de 90% de las exportaciones. La competitividad del mismo estudiado por Bonales, 2003; ha tenido su fundamento en las redes de distribución, la calidad del producto, los rendimientos y el precio del mismo en el mercado. A la vez que el mejoramiento de los procesos de producción, distribución y calidad del fruto han sido parte de las etapas que atravesarían los productores, quienes han sido “forzados” a ello, al ingresar al mercado internacional, sin olvidar el papel del estado como promotor de esto en un inicio, como lo demuestra (Stanford, 2002).

Algunos de los elementos de importancia fundamental para el crecimiento de la producción de aguacate se relacionan directamente con la apertura comercial gradual de los Estados Unidos y México, que culminó su proceso en 2004. Actualmente se aprecia un incentivo de ganancia que ha atraído a inversionistas del sector ampliando las fronteras de producción agrícola, como ejemplo se aprecia la región del lago de Zirahuén cuya superficie sembrada se ha más que duplicado en menos de una década, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 1.
Comportamiento de la superficie sembrada
de aguacate en la región de Zirahuén 2003-2010

Año	Hectáreas	Rendimiento (tons/ha)
2003	5,291	10.42
2004	5,291	10.00
2005	8,650	11.39
2006	8,420	12.00
2007	9,058	9.89
2008	11,029	10.49
2009	10,909	9.91
2010	11,605	12.30

Fuente: SIAP, SAGARPA, 2011.

III. Elementos teóricos

La discusión en torno de los problemas ambientales se relaciona necesariamente con el debate sobre la sustentabilidad del desarrollo entendido como el proceso por el cual se pretende...“*la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*”, Citado por Brown, 1989. De tal suerte que la consideración de las generaciones futuras genera tres problemas en torno al aprovechamiento de los recursos naturales: 1) consumo de recursos de alta calidad, conduciendo a incrementar los precios de los recursos para las generaciones futuras; 2) consumo de recursos no identificados como objetos de valor por la actual generación; y 3) agotamiento de recursos disponibles (Brown, 1989).

El fomento al desarrollo sustentable parte, por lo tanto de la información relevante para la toma de decisiones, entre lo que es posible identificar: a) los indicadores de desarrollo y sustentabilidad, b) las cuentas ecológicas y c) la valoración de recursos naturales (biodiversidad y áreas naturales). Centrándonos en el tercer inciso, la equidad intergeneracional se puede contemplar con la tasa social de descuento.

1. Descuento futuro y el valor presente, beneficios recreativos del lago de Zirahuén

La tasa social de descuento refleja en qué medida, desde el punto de vista de una sociedad, un beneficio presente es más valioso que el mismo beneficio obtenido en el futuro. Por una parte la tasa de preferencia temporal de la sociedad que concibe la tasa social de descuento como aquella que sintetiza las preferencias del conjunto de la sociedad por el consumo presente frente al futuro, (por lo que también se conoce como la tasa a la que disminuye el valor social del consumo en el tiempo). En tanto que por otra parte el costo de oportunidad social del capital considera que la tasa social de descuento debe reflejar la rentabilidad de los fondos necesarios para la financiación de un proyecto público en la mejor inversión alternativa.

El debate para el uso de la tasa social de descuento aún es vigente, sin embargo algunos estudios argumentan que la ausencia de equilibrio perfecto en los mercados de capital. Por lo que en una economía esto provoca que la tasa de preferencia social temporal difiera de la tasa de rendimiento marginal de la inversión. Situación que plantea la disyuntiva de cuál magnitud entre estas dos es adecuada para la actualización de los costes y beneficios originados por un proyecto público (Souto, 2007). En virtud de que se trata de una actualización de costos y beneficios hipotética para conocer las preferencias sociales por el uso y disfrute del servicio ambiental recreativo. El presente estudio emplea la tasa de descuento social.

La determinación de la tasa social de descuento para servicios ambientales tiene alcances y límites en lo siguiente:

- a) Los beneficios ambientales futuros son infravalorados por el presente, lo cual obedece al debate inconcluso sobre los derechos de tercera generación.
- b) Los daños al medio ambiente al ser descontados se reducen a términos de significado monetario dejando de lado otros aspectos con otra valoración.
- c) El uso de las tasas de descuento incentivan la aceleración del aprovechamiento de los recursos naturales renovables, es decir; si la tasa de descuento excede a la de regeneración hay incentivos para degradar el ambiente.

Por lo tanto la tasa de descuento social debiera significar el rendimiento de los mejores usos alternativos de los recursos de la sociedad, considerando la temporalidad y el costo de oportunidad de alternativas benéficas. Una combinación de ambos criterios proporciona elementos válidos para la determinación de la tasa de descuento social para la valoración del servicio ambiental de recreación de Zirahuén.

La consideración del crecimiento de la actividad económica relacionada con el turismo, indica el uso del espacio para fines de beneficio presente para las comunidades beneficiadas. Lo cual consideraría el costo de oportunidad de inversión. Es decir; la tasa de crecimiento anual de visitantes genera beneficios de inversión presentes, partiendo de la información oficial para el municipio la tasa de crecimiento del turismo es de 5%, (INEGI, 2003 a 2010). Sumado a la tasa de descuento, la economía ambiental concibe a los recursos naturales como proveedores de servicios con valor de uso y valor de cambio para los seres humanos; con lo cual construye los argumentos para la protección o aprovechamiento desde la economía.

2. Los servicios ambientales y su contribución al desarrollo: el papel del servicio recreativo

Los servicios ambientales se clasifican en valores de uso directo, (tanto extractivo como no extractivo), valores de uso indirecto, valor de opción y valor de existencia (Horst Kepler 1999) y (De Alba, 2007), (véase diagrama 1). De esta manera la economía ambiental parte de considerar la utilidad de los activos ambientales como un conjunto de valores distintos, para cada uno de los bienes y/o servicios, no excluyentes entre sí. Tienen la característica de que pueden separarse para su análisis y luego sumarse para la identificación del valor total. La identificación de estos servicios en valores constituye un paso previo para desarrollar posteriormente cualquier método de valoración desde la economía ambiental, (Lomas, 2005). En este sentido, la sumatoria de todos los

valores expresa el Valor Económico Total (VET), en términos matemáticos se expresa: $VET = \text{Valor de Uso (Valor de Uso Directo Extractivo + Valor de Uso Directo No Extractivo + Valor de Uso Indirecto)} + \text{Valor Opción} + \text{Valores de No Uso (Valor Legado + Valor de Existencia)}$.

Los métodos para la valoración económica de los servicios ambientales emplean la información de los precios de mercado. Los espacios naturales o áreas naturales representan una fuente de provisión de servicios ambientales, imprescindibles para el desarrollo al menos en tres sentidos: como uso extractivo directo, como uso indirecto y como uso no extractivo. El crecimiento poblacional demanda materiales y alimentos (tanto servicios ambientales de uso extractivo directo y de uso indirecto). No obstante, también se demandan espacios naturales, que son empleados como áreas de recreación y de descanso.

Los beneficios económicos de estas áreas son frecuentemente omitidos, situación que lleva a omisiones relacionadas con la viabilidad de proyectos alternativos. Un mecanismo para alcanzar el aprovechamiento sustentable es contar con información sobre el valor monetario de los servicios de uso no extractivo que ofrecen algunas áreas naturales. Un mecanismo para la protección de recursos naturales mediante el aprovechamiento no extractivo, es la valoración ambiental. Dicha información es útil para la toma de decisión sobre: inversión en conservación y mejora, recuperación o restauración de entornos degradados para la oferta de esos servicios y definición de prioridades sobre los usos alternativos (Azqueta, 2007).

El fundamento de los métodos de valoración de servicios ambientales recreativos, consiste en la incorporación de los mecanismos de mercado (oferta y demanda) para deducir dicho valor en términos monetarios. La razón por la que se valoran los bienes ambientales es la misma por la que se valoran los bienes privados, es decir; probablemente el uso de los mismos será más eficiente si muestran un precio (Kristom, 1995 citado por Salazar, 1998). No obstante, por lo general las áreas naturales que ofrecen servicios recreativos es frecuente encontrarlas como zonas de acceso abierto, bienes públicos o recursos comunes.

2.1. *La valoración ambiental como instrumento de fomento para la sustentabilidad*

El libre mercado no considera explícitamente las interacciones con el medio ambiente, las externalidades, el disfrute de los recursos por parte de las generaciones futuras o el aprovechamiento equitativo del uso por las generaciones presente. Así el deterioro ambiental es una externalidad inter e intra-generacional. De manera que de no haber una asignación eficiente de los recursos por medio del mercado, la degradación de servicios ambientales, (tal como el paisaje)

pueden ocasionar reducción del turismo o del potencial que presente un área para el desarrollo de ésta u otras actividades económicas.

La información sobre el valor del servicio ambiental recreativo para el lago de Zirahuén define la existencia de demanda social por la preservación de dicha área natural en dos sentidos: 1) sitio de esparcimiento, descanso y recreación, y 2) sitio de provisión de servicios ambientales de uso indirecto, valor opción, servicios ecosistémicos, así como cultura, tradición y legado. La degradación ambiental de la cuenca del lago de Zirahuén pone en riesgo la sustentabilidad de los elementos mencionados y con ello el propio potencial de desarrollo a partir de opciones de desarrollo distintas, tales como el turismo. Al respecto la valoración de servicio ambiental provee elementos de comparación y conjetura para la toma de decisiones. Además que dicho servicio de amenidad pudiese ser estratégico para detonar procesos de desarrollo sustentable en la región. El argumento teórico de la demanda por servicios ambientales se sustenta en el enfoque neoclásico.

2.2. *El modelo teórico de demanda por servicio ambiental recreativo*

Esta sección expone la teoría del consumidor de bienes ambientales y se plantea el problema “dual” que enfrenta un consumidor referido a la maximización de la utilidad o minimización de los costos (gastos). La solución se plantea desde dos alternativas formales (matemáticamente). En el mismo sentido se expone la variante empleada por Kealy, *et. al* 1986, retomando los trabajos de Deyak, *et. al.*, Smith, Bookstael y McConnel². Para la economía ambiental, el excedente del consumidor de un espacio recreativo, puede reflejar su grado de bienestar o el valor económico que representa para éste. Mismo que se puede representar en una función como la integral de la función de utilidad, determinado por el precio, el ingreso y el tiempo de disfrute del bien (véase la ecuación 1).

$$S = \int_{p_1^1}^{p_1^0} x_1(p, y, z) dp_1 \quad (1)$$

El excedente del consumidor del total de visitantes es la suma de los beneficios en términos monetarios por el disfrute de dicho paisaje. En otras palabras la curva de demanda y el excedente del consumidor (usuario) muestran las preferencias sociales por el servicio recreativo. Para obtener el Valor Presente Neto (VPN) que represente la suma de utilidades y las preferencias intertemporales, el excedente del consumidor de los visitantes, (ecuación 1), ($\sum S$), dividido sobre la

² Referenciados por Kealy, *et. al.* 1986.

tasa social de descuento, que denota la tasa de interés menos la tasa de crecimiento anual de la actividad. Es decir; $VPN = \frac{\sum S}{r - g}$ (2), donde r es la tasa de descuento y g la tasa de crecimiento,

así que $r - g$ es la tasa de descuento social Romo, 1999 y Pérez, 1994.

IV. Materiales y métodos

Para calcular el valor económico del servicio recreativo el procedimiento fue el siguiente:

1. Definición de zonas de origen para inicio de la visita, con costos de desplazamiento y distancias relativamente homogéneos. Se definieron zonas con ayuda de un sistema de información geográfica³. Se obtuvo que 91% de los visitantes provienen de un radio que abarca Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Distrito Federal y Jalisco.
2. Obtención del número de visitantes, según destino para la estimación de la tasa de visitación.
3. Integración de los componentes del Costo de Viaje CV son: Costo de tiempo empleado en el viaje (como proporción del ingreso); Costo de tiempo empleado en la visita (como proporción del ingreso); Costo de traslado, integrado por Costo de gasolina o transporte agregando el Costo por desgaste vehicular; Costo de alimentación y Costo de hospedaje.
4. Construcción de las funciones de demanda empleando software de EVIEWS y LIMDEP.
5. Estimación de la demanda con modelo exponencial ($CV=A*Q^{-\alpha}$ CV = costo de viaje; A = parámetro constante estimado; Q = cantidad de visitas y α = elasticidad).

V. El valor económico de los servicios ambientales en la CLZ

1. El valor económico del servicio ambiental recreativo y la consideración de las generaciones futuras

En este apartado se muestra la ecuación resultado de la curva de demanda por servicios ambientales del lago de Zirahuén, aplicando regresiones la tasa de visitación contra el costo total considerando un COT en estancia y en viaje equivalente a 1/3 del ingreso promedio que perciben los visitantes del viaje.

La dimensión inter-temporal reflejada en el gasto de viaje presente que puede utilizarse como consumo futuro si es ahorrada a una tasa de interés vigente o tasa de descuento futuro. En esta concepción se enlaza el concepto de la consideración de las generaciones futuras: *...la satisfacción*

³ El software utilizado fue ArcViews, versión 3.1.

de las necesidades presentes sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...”, Brown, 1987.

Se emplearon tres escenarios de tasa de descuento tomando de referencia un descuento de 8%; superior a las tasas LIBOR (0.3%) y CETES (4%). Se contemplan dos tasas adicionales de 15% y 25% consideradas para descontar los beneficios futuros para inversiones de beneficio social, determinadas por organizaciones internacionales, OECD, 1995. La tasa de descuento inferior a 15% es conservadora o altamente sesgada hacia la conservación de los recursos y por el contrario los escenarios con tasas superiores a 15%.

El criterio utilizado para obtener el Valor Presente Neto de Zirahuén (VPNZ) del servicio ambiental recreativo es el empleo del Valor Económico Total (VETZ) “trasladado” a Valor Presente dividido sobre la tasa social de descuento. La tasa de interés menos la tasa de crecimiento anual de la actividad. Es decir; $VPNZ = \frac{VETZ}{r - g}$, donde r es la tasa de descuento y g la tasa de crecimiento, así que $r - g$ es la tasa de descuento social Romo, 1999 y Pérez, 1994.

El resultado del valor de los beneficios del servicio ambiental recreativo, se aprecia en la siguiente tabla. En la ecuación 1, asciende a 13.3 millones de pesos y en la ecuación 2 asciende a \$16.2 millones de pesos. Las diferencias obedecen a la consideración del COT. La curva de demanda (*log-log*), mostró un ajuste confiable para la evidencia empírica del caso de estudio. El modelo parte de la siguiente premisa: un visitante en base al ingreso monetario que percibe y los precios de los bienes que desea consumir, ya sean bienes y/o visitas a un sitio, así como la frecuencia y cantidad de visitas (Pérez, 1994).

En términos económicos la variable precio es exógena y la variable cantidad es endógena al modelo; se estima entonces la cantidad demandada como en función del precio. La segunda alternativa que tiene un visitante es decidir en primera instancia el lugar que se pretende visitar y con base a ello determinar el gasto que está dispuesto a realizar para ir a ese lugar. En este caso la variable cantidad (o lugar objeto de la visita) es exógena al modelo y la variable precio endógena, (demanda inversa). A la vez que en la especificación del modelo α es la elasticidad (Pérez, 1994).

La tabla 9 se aprecia el VPNZ contemplando cinco escenarios para la tasa de descuento. Sin la consideración del COT con tasas de descuento de 5% a 25% el VPNZ oscila de \$6 a \$40 millones de dólares. En tanto que en el otro extremo al contemplar un COT más la tercera parte del ingreso

percibido en promedio, entre 9 y 98 millones de dólares, según la tasa social de descuento empleada. En una tasa que favorece la degradación de la base ecológica; como el caso del escenario “B”, ecuación 2 (Tabla 3), el valor del servicio ambiental recreativo asciende a 21 millones de dólares.

En el escenario “2” se muestra un valor del servicio recreativo semejante al valor del sector primario, a una tasa de descuento intermedia entre conservar o degradar. En suma, el valor económico del servicio ambiental recreativo muestra que existe una preferencia social por la preservación del espacio. No obstante, es necesario contrastar el resultado con el valor económico de la degradación de dicho espacio.

Tabla 2. Resultados del modelo de costo de viaje, $CV_i = A * TV^\alpha + \mu$

	CV = 3215.5TV ^{-0.082} (COT 1/3Y) (\$ 16,260,982.29)	
Variable	TV	A (constante)
Coefficiente	-0.082	3215.522
Error estándar	6.641	96.745
t-Estadístico	-6.133	34.425
Probabilidad del valor distinto de cero	0.004	0.000
R	0.904	
R ²	0.817	
Durbin-Watson	3.250	

Tabla 3. Valor presente neto del servicio ambiental recreativo en el lago de Zirahuén

	CV = 3215.5*TV ^{-0.082} (COT 1/3Y)	Tasa social de descuento	Tasa de descuento	Escenario
VPNZ USD*	\$ 9,855,140.78	20.0%	25.0%	1
VPNZ USD	\$ 29,565,422.34	10.0%	15.0%	2
VPNZ USD		3%	8%	3

	\$ 98,551,407.80			
--	------------------	--	--	--

*Valor Presente Neto del Servicio Ambiental Recreativo del Lago de Zirahuén.

2. Valor económico: servicio recreativo y producción primaria

El valor económico del sector primario en la CLZ asciende a 167 millones de dólares anuales. El cambio de uso de suelo en la cuenca avanza al ritmo de tres mil hectáreas anuales, aproximadamente. Situación que se ve reflejada en el incremento de la superficie cultivada de aguacate, pasando de 5.2 miles a 11.6 miles de hectáreas. En el período de 2003 a 2010. Dicho cultivo ha pasado de cuatro millones a 159 millones de dólares en el mismo período (FAOSTAT, 2012).

Se destacan tres escenarios en cuanto a la presentación de los resultados:

- a) El caso de la tasa más alta, (preferencia por el aprovechamiento de los servicios ambientales de uso extractivo) lo que significa incrementar el cambio de uso de suelo y degradar la calidad de los recursos. Para este caso una tasa de descuento social de 20%, la sociedad asigna un valor del servicio recreativo de 9.8 millones de dólares. Situación que presenta una ventaja para el aprovechamiento extractivo.
- b) La preferencia hacia la conservación que significaría no degradar más la base ecológica y al contrario recuperar territorio de bosque; una tasa de descuento social de 10%; implica un valor económico del servicio recreativo por 29 millones de dólares.
- c) La preferencia social sin incrementar la superficie cultivada de aguacate a costa de las fronteras de bosque con una tasa de descuento social de 3% implicaría un valor económico del servicio recreativo por 98 millones de dólares.

Los tres escenarios marcan una desventaja respecto del valor de la producción de aguacate, que asciende a 159 millones de dólares⁴. Sin embargo, se debe destacar que solo se ha valorado el servicio ambiental recreativo, como potencial para el desarrollo del turismo. No se han valorado otros servicios ambientales tanto de uno directo no extractivo como de valor opción o no uso; (biodiversidad, servicio hidrológico, captación de agua, captura de carbono, regulación de clima, valor existencia, etc.)

Tabla 4
Valor Económico de la Producción de Aguacate en la CLZ, 2003-2010

⁴ El comparativo parte de dólares a precios de 2007.

Año	Valor Producción (miles de dólares) (2007=100)	Relación Valor Económico y Superficie (Rendimiento por dls/ha)
2003	\$4,831.09	913.1
2004	\$19,174.48	3624.0
2005	\$78,038.15	9021.8
2006	\$94,974.24	11279.6
2007	\$78,904.12	8711.2
2008	\$86,630.05	7854.7
2009	\$114,159.35	10464.6
2010	\$159,262.56	13723.6

Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentación.

Conclusiones

- El cultivo de aguacate ha crecido de manera importante en la cuenca pasando en ocho años a duplicar la superficie destinada a dicho cultivo. Lo anterior ha obedecido a la dinámica global que ha favorecido a la región de la “franja aguacatera” en la que se ubica geográficamente la CLZ.
- La preferencia social por la degradación de la base ecológica de la CLZ se manifiesta en la tasa social de descuento. Después del 2008 el valor económico de la producción de aguacate ha superado el valor del servicio ambiental recreativo.
- En el enfoque de la economía ambiental el servicio ambiental recreativo tiene un valor económico (98 millones de dólares) cuya importancia sugiere la implementación de estrategias para la preservación de la base ecológica.
- Entre los alcances y límites del presente estudio, se tiene que solo estimó el valor de uno de los servicios ambientales de la CLZ, el valor de todos los servicios ambientales requiere de un estudio más amplio.
- El crecimiento de la oferta de aguacate en la región obedece al crecimiento de la demanda internacional. Los elevados beneficios de la actividad han llevado a la especialización de una buena parte de la agricultura de Michoacán. Sin embargo, no se contemplan los riesgos

de la especialización productiva regional y concentración de ventas en el mercado estadounidense.

- De continuar la región en esa dinámica se vuelve vulnerable al entorno externo. Situación que debe contemplarse en estrategias de fomento a la sustentabilidad regional. Por lo que el costo de oportunidad de la degradación de la base ecológica; se hace en detrimento de otras actividades como el turismo o desarrollo potencial del mismo a futuro. Por ello la incorporación de la tasa de descuento.
- Los planes y programas de desarrollo tanto nacionales, estatales y municipales, debieran contemplar la tasa de descuento futuro para el diseño de políticas de apoyos regionales a la actividad económica.
- En la actualidad la globalización ha planteado retos y oportunidades para los territorios. La CLZ se enfrenta con el dilema de proteger su emblema histórico y patrimonio natural o bien insertarse en la dinámica de especialización productiva a costa de la degradación de sus recursos ecológicos.
- Dejar de expandir la frontera de producción agrícola garantiza uso sustentable del recurso natural para las siguientes generaciones. De ello la importancia de la tasa de descuento futuro para el manejo de los recursos; misma que posiciona al servicio ambiental recreativo como el más importante en términos económicos después de la producción de aguacate, solo a partir de 2008 en adelante.
- La capitalización y derrama económico de la producción y venta de aguacate en la cuenca puede emplearse para desarrollar otras actividades como el turismo para diversificar la actividad económica regional y reducir la vulnerabilidad económica de la especialización.
- El modelo de calculo del servicio ambiental recreativo mediante la demanda inversa, mostró consistencia estadística y congruencia teórica.

Referencias

- Aguilar A. G. (1995). Introducción, En Calva, J. L. y Aguilar A. (Coords), *Desarrollo Regional y Urbano. Tendencias y Alternativas, Tomo II. Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Instituto de Geografía UNAM*. Juan Pablos Editor, S.A. México.
- Alemán Mundo, S. (2010). Involucramiento de Ejidatarios y Científicos en la Investigación y Manejo de la Cuenca del lago de Zirahuén, Michoacán, México. En: Ortiz Paniagua, C. F. y Rendón López, M. B. (Coords). *Espejo de los Dioses: Estudios sobre Ambiente y Desarrollo en la Cuenca del Lago de Zirahuén*. UMSNH, México.
- Azqueta, D. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Mc. Graw Hill, Segunda Edición, México D.F.
- Bassols Batalla, Á. (1992). México: Formación de Regiones Económicas. UNAM, México.
- Boisier, S. (1998). Teoría y metáforas sobre el desarrollo territorial, en *Ordenamiento territorial: Acciones para repensar el espacio*, Revista Misión Local. Año 7, No. 10, Abril.
- , (1999). Teorías y Metáforas sobre Desarrollo Territorial. Organización de Naciones Unidas – Comisión Económica para América Latina (ONU-CEPAL), Santiago de Chile.
- Bravo Espinosa, M., Mendoza Cantú M. E. y Medina Orozco, L. E. (2009). Escenarios de erosión bajo diferentes manejos agrícolas en la cuenca del lago de Zirahuén, Michoacán, México. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Núm. 68, 2009, 73-84.
- Brown Weiss, E. (1989). *Imparcialidad con las generaciones futuras: Derecho Internacional, Patrimonio Común y Equidad entre Generaciones*. United Nations University of Tokio, Japan Transnational Publishers, Inc. Dobbs Ferry New York.
- Bonales Valencia, J., y Sánchez Silva, M. (2003). *Competitividad internacional de las empresas exportadoras de aguacate. El aguacate michoacano en el mercado norteamericano*.
- Carman, H., Li, L., y Sexton, Richard J. (2009). An Economic Evaluation of the Hass Avocado Promotion Order's First Five Years". UC Berkeley: *Giannini Foundation of Agricultural Economics*. Retrieved from: <http://escholarship.org/uc/item/4rn0v078> (Consulta mayo de 2013)
- Chacón Torres, A., C. Rosas Monge, M. B. Rendón López y O. Cruz Arias, (2010). Balance hidrológico de la cuenca del lago de Zirahuén. En: Ortiz y Rendón Coordinadores. *Espejo de los dioses: estudios sobre ambiente y desarrollo en la cuenca del lago de Zirahuén*. Morevallado, México.

- Centeno, G. (2005). Análisis del mercado del aguacate convencional y orgánico en la Unión Europea. *Centro de Investigación de Mercados Sostenibles*. Consulta: Enero de 2005). Disponible en: http://www.cimsla.com/ES/publicaciones/ficha_publicaciones.phtml/1600/3/area.
- De Buen F. (1943). Los lagos Michoacanos. I. Caracteres generales. El lago de Zirahuén. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, (4): 211-232.
- Denny, S.C. (2001). *Modelling soil erosion potential in the Zirahuen catchment, Michoacan, Mexico*. Consulta en la Web: http://www.geo.edu.ac.uk/manuscripts/runquery/diss_abstract/MS00115 Agosto de (2007).
- De Alba, E. y Reyes, M. E. (2007). *Estrategia Nacional para el Desarrollo Sustentable*. Consulta en la Web: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos. Marzo de 2007.
- FAOSTAT. (2012). Recuperado el 03 de Enero de 2012, de <http://www.faostat.fao.org>
- Fregoso-Tirado, L E., Cepeda-Villegas, M. A. Sánchez-Brito, C. Sánchez-Martínez, S. Gómez-Lucatero B. y Venegas-González, E. (2008). *Evaluación de sistemas de producción forrajera en suelos degradados de la cuenca del lago Zirahuén*. Documento de trabajo, Mimeo.
- Garrido, A., Gómez Limón, J. Vicente de Lucío, J. y Mújica, M.. (1994). Aplicación del Método del Coste del Viaje a la Valoración de "La Pedriza", en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares en la Provincia de Madrid. En *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Diego Azqueta Oyárum (ed.) McGraw-Hill, Madrid, 122-130. 1994.
- González, M. y León, C. (2003). Consumption process and multiple valuation of landscape attributes. *Ecological Economics*. 45, 159-169.
- Heckscher, E. F. 1968. The effect of foreign trade on the distribution of income En: *Readings in International Economics*, ed. por Richard E. Caves and Harry G. Johnson. Homewood.
- Keppler, J. (1999). La Obtención del Valor Total de la Biodiversidad a través de la Mezcla de Instrumentos. En: *Economía de la Biodiversidad. Memoria del Seminario Internacional de la Paz B. C. México*. 375-397.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI), Censos de población y vivienda, (1950-2010). Ed. INEGI, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI), *Censos Económicos*, 1999-2009. (2010).Ed. INEGI, México.
- Kealy Jo, M. y Bishop, R. C. (1986). Theoretical and empirical specifications issues in travel cost demand studies. *American Journal of Agricultural Economics*. Agosto de 1986. Págs.255-268.
- Labandeira X., León, C. J. y Vazquez, M. J. (2007). *Economía Ambiental*. Ed. PEARSON Prentice Hall. Madrid, España.

- Martínez Alier, J. y Roca Jusmet, J. (2000). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Ed. Programa de Naciones Unidas y Medio Ambiente (PNUMA) y Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Ocampo, J. A., y Martín, J. (2003). *Globalización y desarrollo*. Ed. Alfaomega.
- Ortiz Paniagua, C. F. *Valoración Económica de los Beneficios Recreativos y Gestión del Desarrollo Local en Zirahuén*. Tesis de Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional. Biblioteca de la UMSNH. Biblioteca del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
- Silva Lira, I. (2005). "Desarrollo Económico Local y Competitividad Territorial". *Revista de la CEPAL*. Num. 85. Abril. Disponible en la web: www.cepal.cl/publicaciones/xlm/5/21045/lcg2266eSilva.pdf
- Pérez Septien, A. G. (1994). *Turismo en áreas naturales protegidas, valuación económica de los beneficios recreativos del santuario de la mariposa monarca*. Tesis de Licenciatura del Instituto Tecnológico Autónomo de México, (ITAM).
- Romo Lozano, J. L. (1999). *Valoración económica de la migración de las Mariposas Monarca. Valoración Económica de la Biodiversidad*. Instituto Nacional de Ecología, México D. F. Disponible en la Web: http://www.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_publicacion=1&id_tema=5&dir=Consultas
- Salazar del Saz S. y Cestino Suárez B. (1998). *El valor de uso recreativo de espacios naturales protegidos: aplicación del método de valoración contingente al Parque Natural de L'Albufera*. *Economía Agraria*. Disponible en la Web: http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_reea/r182_07.pdf.
- Sánchez, J. M. (2008). "Valoración Contingente y Costo de Viaje Aplicados al Área Recreativa Laguna de Mucubaji". *Economía*, XXXIII. No. 26, jul-dic. 2008. Venezuela.

- Sánchez-Martínez, R., Sánchez-Brito, C. Fregoso-Tirado, L.E. Cepeda-Villegas, M. Barrera-Camacho G. y Madrigal-Huendo, L. (2006). Informe final del proyecto *Manejo Sostenible de Sistemas Agrosilvopastoriles con Investigación Participativa de la Comunidad en la Cuenca Hidrológica de Zirahuén, Michoacán*. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Producción Sostenible-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. La Carreta, Álvaro Obregón, Michoacán
- SAGARPA, (2010). Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP). Consulta en la web. <http://www.siap.gob.mx/>. Febrero de 2011.
- Souto Nieves, M. G. (2007). *La selección de la tasa social del descuento*. Disponible en la Web: www.dea.uib.es/seminaris/pdfs/Tasasocial.pdf. Consulta Diciembre de 2009.
- Stanford, L. (2002). "Constructing quality': The political economy of standards in Mexico's avocado industry". *Agriculture and Human Values*, 19(4), 293-310.
- Torres Preciado, V. H. (2006). La competitividad del aguacate mexicano en el mercado estadounidense. *Geografía Agrícola*, núm. 43, julio-diciembre, 2009, 61-79, disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/757/75715608005.pdf>. Consulta, febrero de 2012.