

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA POTABLE EN LA
ZONA URBANA DE SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS**

TESIS

**Presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

por

ING. VERÓNICA GUTIÉRREZ VILLALPANDO

2006.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo explorar la valoración de los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua potable por los habitantes de la zona urbana de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Lo anterior, se realizó mediante la aplicación del método de Valoración Contingente, con el propósito de obtener las disponibilidades a pagar de los entrevistados para mejorar el servicio de agua, evitar la deforestación de Cerro Huitepec, conservar los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber. Se construyó un indicador de nivel de riqueza utilizando un análisis de componentes principales, así como un indicador de nivel de conocimiento ambiental utilizando un escalamiento multidimensional. Se realizaron pruebas de Chi Cuadrada de Pearson para determinar el grado de asociación de las disponibilidades a pagar con variables socioeconómicas de la población y los indicadores de riqueza y conocimiento ambiental construidos. Los resultados evidencian que la disponibilidad a pagar por el servicio de agua para consumo doméstico se asoció con los índices de riqueza y conocimiento ambiental. Las valoraciones del agua fueron diferentes según las variables socioeconómicas y demográficas de la población. El conocer la valoración que los usuarios de dichos servicios ambientales le dan al recurso agua contribuye a documentar acciones tendentes a mejorar el conocimiento ambiental de la población con miras a conservar y mejorar la calidad y el suministro de agua potable en la zona urbana.

Palabras clave:

Agua, servicios ambientales, Valoración contingente, Chiapas, conocimiento ambiental, pobreza.

INTRODUCCIÓN

Importancia de la valoración económica del agua

Muchos de los problemas sociales y ambientales que existen en la actualidad son generados por el desconocimiento y la indeterminación del valor económico de los recursos naturales a nivel regional y local. Tal valoración constituye un fundamento básico para la gestión integral de cuencas, entendida como un proceso tanto del control técnico, como del control social, en el cual se incluye la administración, la planeación, la organización y la división del trabajo para el control técnico, así como los mecanismos de dirección política y procesamiento de las demandas y los conflictos que existen en torno al recurso (Vargas, 2002). El agua es una fuente elemental para el funcionamiento de los ecosistemas. Así mismo, posibilita actividades económico-productivas y biológicas consumidoras. Por ello, se requiere de una apreciación integral, tanto en aspectos físicos como socioeconómicos, para determinar su función como servicio ambiental (Montoya, 2002).

Reconocer el valor que poseen el agua y los servicios ambientales de los que depende su disponibilidad para la sociedad en sí, y como soporte de los sistemas biológicos, implica aceptar que forman parte de ecosistemas cuyos componentes (suelo, bosques, etc.), mantienen relaciones complejas y dinámicas. Lo anterior plantea la difícil tarea de conservar el agua, no sólo por su valor social y económico, sino también por el ecológico para el mantenimiento y evolución de los distintos ecosistemas de las regiones (Romero, 2003). Para poder garantizar el uso sostenible del recurso hídrico, es necesario establecer una serie de mecanismos de valoración con los que se demuestre no solo su valor económico y financiero, sino también su valor ecológico y el valor que tiene para el desarrollo del ser humano y la sociedad.

Sin duda, la escasez creciente del agua, su uso y explotación irracional constituyen un problema prioritario que la generación presente deberá resolver a la brevedad. Sin embargo, existe una relación conflictiva y poco

virtuosa entre el uso del agua, su evaluación económica y apreciación ecológica, que nos está conduciendo en el mediano plazo a situaciones inmanejables y sin salida (Saldivar, 2003).

El presente estudio tuvo como finalidad estimar el valor económico que asignan los usuarios de la ciudad al beneficio generado por uno de los servicios ambientales provenientes de la zona urbana de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: el agua para consumo doméstico, mediante la aplicación del método de Valoración Contingente. El conocer la valoración que los usuarios de dichos servicios ambientales le dan al recurso agua contribuye a documentar acciones tendientes a mejorar el conocimiento ambiental de la población con miras a conservar y mejorar la calidad y el suministro de agua potable en la zona urbana.

ANTECEDENTES

Importancia del agua a nivel internacional

Hidrólogos de la Organización de las Naciones Unidas han establecido que el volumen del agua en el mundo asciende a 1, 385, 000, 000 kilómetros cúbicos. De ellos, 97.5% se encuentra en los océanos como agua salada; 2.2% en los casquetes polares y acuíferos profundos (agua dulce para la que en la actualidad no se dispone de tecnología que la deje al alcance del ser humano); y por último, 3, 600, 000 kilómetros cúbicos de agua que encontramos en ríos, lagos y lluvia. Esta última corresponde a menos del 1% del total (Román, 2001).

El uno por ciento de reservas que corresponden al agua dulce, están siendo utilizadas por las sociedades modernas a una tasa extremadamente veloz. Mucho más rápido de lo que tardarían en recuperarse, por lo que este recurso, considerado como renovable comienza a transformarse en no renovable (Mazari, 2003).

Lo anterior constituye un problema de seguridad pública, pues podemos vivir casi sin probar alimento y respirar aire contaminado durante años, pero sin agua, el ser humano muere rápidamente. El agua es necesaria para los procesos fisiológicos, su higiene y el mantenimiento de su hogar. Para regar las cosechas

y dar de beber al ganado que lo alimenta, para todo tipo de procesos productivos industriales, para el transporte, el deporte y esparcimiento y, por supuesto, para el mantenimiento de la flora y la fauna que componen su hábitat (Lahera, 2003). También, se considera que es primordial que el agua que extraemos sea potable y su abastecimiento regular y suficiente.

Es necesario reconocer, que la composición química y biológica del agua, así como su cantidad y temporalidad, dependen de una gran cantidad de procesos ecológicos que se dan en el ecosistema (Maass, 2003). Por lo tanto, hay que considerar al ecosistema en su conjunto para buscar un manejo integrado de los procesos ecológicos que controlan y mantienen la calidad del líquido. Además de lo anterior, hay que añadir que no toda el agua dulce tiene la calidad de ser aprovechada por las personas de manera segura. Deben garantizarse sus características fisicoquímicas y bacteriológicas, para estar en condiciones de darle uso adecuado en las diferentes actividades productivas, así como para clasificarla con calidad de potable, para el abastecimiento de las poblaciones (Athié, 1987). En este sentido, existen grandes problemas a nivel mundial relacionados con la falta de infraestructura para el tratamiento de las aguas naturales y residuales. Solo cerca del 25 al 30 por ciento de los países en desarrollo, tienen acceso al agua potable (Bustani, A., 1997).

Panorama nacional del agua

De toda el agua que existe en el mundo, a México le corresponden 410, 000, 000 metros cúbicos que equivalen a 1.2 % del total mundial. Sin embargo, sólo se utiliza una cuarta parte de ese volumen. El resto se desperdicia (Román, 2001). La ineficiencia en el servicio de abastecimiento, el rechazo a pagar deudas por consumo de agua y una aparente cultura de uso irracional, hacen parecer que el futuro del agua en la nación sea difícil.

En este contexto, se considera que el agua en México es un bien cada vez más escaso. Ha llegado a convertirse en una limitante del desarrollo socioeconómico. A pesar de los cambios en las políticas ambientales en general y del agua en particular, todavía no se han logrado constituir las instancias adecuadas

de mediación, representación y participación de los distintos grupos sociales e institucionales en la procuración social y sustentable del agua (Vargas, 2003).

El panorama hídrico que existe actualmente en el país es el siguiente: un promedio per capita de consumo potencial de 4 mil 624 metros cúbicos por persona al año -alrededor del 50% de lo que había en 1970-. 600 acuíferos abastecedores, de los cuales 101 están sobreexplotados. Una baja calidad del agua que coloca al país en el lugar 106 de 122 observados (de acuerdo con información de la ONU; Enciso, 2004). En resumen, estamos ante una crisis hídrica que degrada rápidamente el recurso y ha generado conflictos sociales por el mismo¹.

Ante tal situación, en México se han tomado medidas de índole económica para resarcir de alguna manera los daños por degradación del recurso, que es una de las estrategias para mantener la disponibilidad de agua a la población. Una de estas medidas económicas es aplicar a la cuota del servicio de agua potable el costo por tratamiento de aguas residuales. De acuerdo con la metodología del INEGI para medir las cuentas ambientales en México, este costo es de \$0.76 pesos por metro cúbico. Sin embargo, en un trabajo reciente, investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, han estimado dicho costo, para un sistema de tratamiento de tipo avanzado, del orden de \$6.30 pesos por metro cúbico. Así mismo, es necesario considerar los gastos por bombeo y líneas de conducción para el acondicionamiento por zonas de recarga. Considerando tales costos extras, el valor económico total del agua potable, asciende a \$7.64 pesos por metro cúbico (Saldivar, 2003).

Por otro lado, la forma de recaudar el costo del recurso actualmente, se lleva a cabo mediante un subsidio por parte de la federación y una tarifa por la de los usuarios. Respecto de ésta última, hay dos tipos. La de servicio medido registra el volumen consumido con un medidor y fija el precio de acuerdo con esa lectura. La

¹ Por ejemplo, el proyecto de construcción de presas en la cuenca del río Grijalva, en territorio chiapaneco, se realizó para beneficio y utilidad nacional, no para beneficio de la población de la entidad, que significó perder las mejores tierras agrícolas. Desde que se construyeron las presas, el almacenamiento del agua se utiliza para generar energía eléctrica la cual es enviada a otras regiones del país -aún cuando existen rezagos de electrificación en el estado-; y el agua no se utiliza para regar tierras de los agricultores de la entidad (García, 2006).

cuota fija, por su parte, no considera el consumo, sino que mantiene una cantidad a pagar constante. Por lo general, el esquema de cuotas fijas subestima el consumo real de agua. Por ejemplo, en el caso de los consumidores domésticos, la cuota se asigna de acuerdo al consumo promedio de la colonia catastral en la que se ubica la casa, mientras que en el caso del consumidor industrial, lo hace de acuerdo con el diámetro de la toma (Lahera 2003).

Ante la observación documentada de que los mexicanos pagan 90 centavos por cada metro cúbico de agua potable entregada, mientras que destinan \$500.00 pesos a cada metro cúbico de refrescos y aguas embotelladas, probablemente la capacidad de pago de los usuarios ha sido subestimada. De aquí que se hace necesario realizar un análisis riguroso de las condiciones socioeconómicas que poseen los diversos grupos sociales. A partir de esto, podría considerarse su capacidad real de pago ante la premisa fundamental de que el agua, en nuestros días, es un bien económico y escaso (Lahera, 2003). En este sentido, los estudios de valoración del recurso agua, particularmente económica cobran gran relevancia.

En este estudio se planteó conocer la valoración económica que los usuarios del agua potable de la zona urbana de San Cristóbal le otorgan al servicio de potabilización de las aguas naturales y tratamiento de las residuales, así como a los servicios ambientales de los que depende la disponibilidad de dicha agua, la conservación de ríos y los principales cerros y reservas naturales que rodean al valle como recargadores de mantos freáticos. Esto permitirá conocer por un lado, su disponibilidad a pagar por mejorar el servicio de agua potable, conservar los ríos y las reservas; por el otro, explicar las posibles variables socioeconómicas y demográficas que afectan tal disposición de pago por parte de usuarios.

Los resultados proporcionan una estimación de la valoración del recurso según indicadores de riqueza, conocimiento ambiental y distintas variables socioeconómicas y demográficas, los cuales pueden ser utilizados para la toma de decisiones respecto a la conservación y mantenimiento de los servicios de potabilización y tratamiento de aguas residuales, así como de los ambientales que permiten la disponibilidad del recurso agua.

EL CONTEXTO DE ESTUDIO

Situación regional del agua

Chiapas contiene casi 40% de las reservas de agua dulce de México. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), la entidad constituye la principal zona de recarga freática del país. También destaca su importancia para la industria hidroeléctrica. En el 2000 se generaba el 39% nacional, que ha ido disminuyendo debido a la construcción de nuevas presas en el Norte del País.

Situación de la disponibilidad, distribución y consumo del agua para consumo doméstico en San Cristóbal de Las Casas

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 4, 000 ha. La ciudad está conformada por barrios, colonias populares y residenciales (Aubry, 1991; De Vos, 1986). Para el año 2000, contaba con una población urbana de 132,421 habitantes. Su tasa de crecimiento para el período 1990-2000, presentó un promedio de 4.10% (INEGI, 2000).

Topográficamente, San Cristóbal se encuentra en el fondo del valle de una cuenca en la que se originan escurrimientos perennes. Sus cauces principales son el Río Amarillo y Fogótico. Las corrientes de estos ríos captan el 80% de los escurrimientos primarios de la cuenca en la época húmeda. El cerro del Huitepec está ubicado en la zona norte de la ciudad, es la segunda elevación más alta de las que rodean al valle, por lo que se constituye como una de las principales zonas boscosas de recarga de los mantos acuíferos. Tiene Categoría de Reserva privada y está a cargo de PRONATURA A.C.

PRONATURA A.C., fue creada en 1981 y ha sido la instancia a partir de la cual se han constituido las representaciones regionales y estatales con las que se integra el Sistema Nacional PRONATURA, cuyas estrategias y acciones están orientadas a lograr la conservación y el desarrollo sustentable de regiones y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el país (PRONATURA, 2006). Así mismo, tiene a su cargo el Centro de capacitación Moxviquil, ubicado en la zona arqueológica del mismo nombre.

Es importante mencionar que existen otras reservas naturales a cargo del gobierno estatal que son de importancia en la zona urbana de San Cristóbal. Por ejemplo; el Parque Rancho Nuevo, que tiene categoría de Zona sujeta a conservación ecológica, cuya competencia esta atribuida al Instituto de Historia Natural, de acuerdo al decreto publicado en el periódico oficial del estado de Chiapas, con fecha 28 de marzo de 1990. Actualmente es administrado por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

También encontramos al Parque educativo San José, que cuenta con un pequeño zoológico y que está a cargo del Instituto de Historia Natural y Ecología del estado de Chiapas.

De acuerdo a la elevada tasa de crecimiento poblacional de la ciudad, se ha presentado un rápido crecimiento demográfico y económico en los últimos años (Aubry, s/f; Valdiviezo, 1997). Para la cuenca, tal crecimiento representa una demanda creciente de agua potable, así como una degradación ambiental por aguas residuales descargadas sobre los ríos que afluyen. Así, los ya mencionado ríos Amarillo y Fogótico son considerados los más contaminados del valle junto con los canales de La Albarrada y Navajuelos (CICE, 2000).

Actualmente, el consumo de agua potable varía entre 195 l/hab/día como consumo medio y de 100 l/hab/día como mínimo, lo cual representa el 87% (52,982,121 m³ año) del consumo total demandado (Espíritu, 1998). Ante este contexto, se presentan situaciones que inciden en el otorgamiento de servicios de agua.

De acuerdo con García (2005), en la zona existe un organismo operador del servicio de agua potable, que es el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Cristóbal (SAPAM). Así mismo, existen tres sistemas de agua independientes que son:

- a) Cuxtitali, que cuenta con dos sistemas; el primero de ellos ubicado en el ejido Santiago el Pinar y con su anexo de San Luis Chupatic. El segundo, es el que se surte de agua de las cuevas Kembo y aporta el 80% del agua que consume actualmente la población del Barrio Cuxtitali.

- b) La Garita, al igual que el sistema Cuxtitali, el manantial del que se surte está ubicado en el ejido Santiago el Pinar y con su anexo de San Luis Chupatic. Surte de agua potable a la colonia del mismo nombre.
- c) Alcanfores, comunidad ubicada en las faldas del volcán Huitepec. La ranchería Alcanfores está dividida por una cuestión topográfica en una sección baja y otra alta. Existe un sistema de agua que se construyó en 1976 y se amplió en 1990 que surte a la sección baja. La parte alta se surte de un pequeño manantial que encontraron excavando una caverna, es de tipo galería filtrante y llevan el agua a través de un poliducto hasta un tanque de almacenamiento y de ahí a las llaves de agua de las viviendas.

SAPAM es un organismo público descentralizado de la administración pública municipal con personalidad jurídica y patrimonios propios creado por disposición del ayuntamiento y su objetivo primordial es la distribución y potabilización del agua, la planeación, así como el alcantarillado sanitario (SAPAM, 2005).

Las captaciones de agua de SAPAM provienen de los manantiales, *la Kisst, Almolonga, Navajuelos, Peje de oro I y II, La Hormiga, San Juan de los Lagos, Campanario, Real del Monte, Rebombero Ma. Auxiliadora*, que tienen una capacidad instalada en operación del 259.30 l/s que opera un promedio de 14.5 horas diarias y un pozo profundo ubicado en el fraccionamiento Santa María con una capacidad instalada de 60 l/s y que opera un promedio de 5 horas diarias. Actualmente extraen 3, 166 l/s para cubrir las necesidades de la ciudadanía (SAPAM, 2006).

Las 41 comunidades localizadas dentro de la cuenca San Cristóbal de Las Casas, representan el 78% de la población en toda la cuenca. En el periodo de 1990 a 1995, la población creció en un 30% y se estima un incremento de 120% para el 2010. De la población censada en 1990 (75,935 habitantes), con una tasa de crecimiento promedio anual de 4.5% (INEGI, 1995) y considerando una tasa quinquenal de 4% el incremento será del 105% (Espíritu, 1998).

Actualmente, SAPAM trabaja con una cobertura del 89% de la red de agua potable y del 90% en la red de alcantarillado. Atiende a 28,781 tomas domésticas, 701 comerciales, 30 industriales y clasificadas como otras, a 265. Éstas dan un total de 29,777 tomas. Basándose en 21,469 (3, 500,919 m³) de las 28, 781 tomas domésticas totales (4, 693, 277 m³), SAPAM factura una cuota mensual de \$7, 572, 430 .00 pesos. La tarifa sobre la cual se estimó es de \$42.00 pesos mensuales, la vigente a la fecha y que fue aprobada por la junta de gobierno municipal desde enero de 2001 (SAPAM, 2006). Cabe mencionar que existen un sinnúmero de tarifas, como en el caso de la colonia La Hormiga que paga una tarifa preferencial de \$25.00 pesos mensuales debido a acuerdos políticos.

De acuerdo con Montoya (2002), algunos de los problemas que enfrenta esta dependencia son:

- Los volúmenes de agua en la red son insuficientes
- La recolección de aguas residuales es incompleta
- Hay un nulo tratamiento de aguas residuales
- Las cuotas de servicio son insuficientes
- La estructura tarifaria y la micromedición son nulas

Según García, et al., (2006), la continuidad de una política neoliberal en el sector hidráulico nacional, de 1990 a 2005, ejecutada como rasero nacional, ha tenido sus implicaciones en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas. En efecto, en febrero de 1996 se intentó privatizar SAPAM con un grupo de empresarios de la ciudad de Monterrey, pero no se logró debido a la oposición de la población. El intento fallido se describe a continuación:

Las autoridades municipales recibieron por parte de la Comisión Nacional del agua (CNA) y El Banco Nacional de Obras Públicas(BANOBRAS), un ofrecimiento de financiamiento para cumplir con el compromiso derivado de la firma de los decretos presidenciales, a través del Programa para la Modernización de Organismos de Agua (PROMAGUA), cuyo fin es que la iniciativa privada construya, opere y administre infraestructura en los municipios bajo varias modalidades (García, et al., 2006).

Según Castro (2005) PROMAGUA, cuya creación fue aprobada en 2001, por el Comité Técnico del Fondo de Inversión en Infraestructura del gobierno federal que gestionó la privatización del servicio de agua potable en la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas mediante un borrador de convenio entre la Comisión Nacional del agua (CNA), el Banco Nacional de Obras Públicas (BANOBRAS), la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) y el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Cristóbal de las Casas (SAPAM), donde el Municipio de San Cristóbal se comprometía a vender al sector privado el sistema de agua y alcantarillado y promover los recursos necesarios para este proceso de privatización. Esto no se logró debido a la oposición de la población de la ciudad.

El dotar de agua de calidad, de manera sustentable, a la totalidad de la población que habita el valle de San Cristóbal implica la necesidad de destinar recursos económicos no solamente para mantener el servicio que se ofrece actualmente, sino para el pago de servicios ambientales para la conservación de bosques y fuentes naturales de agua en la región. Sin embargo, se desconoce la disponibilidad de la población para pagar por esos servicios y su relación con el conocimiento ambiental o bien con el nivel de riqueza. Estos aspectos serán explorados en este trabajo con la intención de mejorar el conocimiento ambiental de la población con miras a conservar y mejorar la calidad y el suministro de agua potable en la zona urbana.

Las hipótesis planteadas en este trabajo son:

1. La mayoría de la población está dispuesta a pagar por mejorar el servicio de agua para uso doméstico, pero en menor medida a pagar por la conservación de ríos, evitar la deforestación del Huitepec y para que el agua de la llave sea de mejor calidad (segura para consumo humano).
2. Existe asociación entre las características generales de la población (sexo, edad, número de personas que viven en su casa, condición de actividad y estilo de vivienda) y las disponibilidades a pagar.
3. Existe asociación entre el indicador de nivel de riqueza y las disponibilidades a pagar.

4. Existe asociación entre el indicador de nivel de conocimiento ambiental y las disponibilidades a pagar.
5. Existe asociación entre la disponibilidad a pagar por mejorar el servicio y las disponibilidades a pagar por evitar la deforestación del Huitepec, conservar los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber.

Objetivo general.

Explorar la valoración de los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua potable por los habitantes de la zona urbana de San Cristóbal.

Objetivos específicos.

- Determinar las disponibilidades a pagar y los montos que la población pagaría para mejorar el servicio, evitar la deforestación del Huitepec, conservar los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber.
- Conocer las variables socioeconómicas que caracterizan a la población en estudio y su relación con las disponibilidades a pagar.
- Analizar la asociación entre el nivel de riqueza de la población y las disponibilidades a pagar.
- Analizar la asociación entre el conocimiento ambiental de la población y las disponibilidades a pagar.
- Estimar la relación que existe entre la disponibilidad a pagar para mejorar el servicio de agua de consumo doméstico y la disponibilidad para evitar la deforestación del Huitepec, conservar los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber.

MATERIAL Y MÉTODOS

Universo de estudio y población seleccionada

El estudio se realizó en la zona urbana de la Ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Esta ciudad tiene una población estimada de 138, 487 habitantes y ha tenido un crecimiento importante en los últimos diez años asociado a una intensa migración rural-urbana. Se seleccionaron 400 viviendas, ubicando 400 puntos en un mapa de la zona urbana de San Cristóbal, que fueron localizados a la misma distancia. Lo anterior con la finalidad de garantizar representación espacial de las viviendas y, por tanto, sus posibles diferencias en cuanto a la disponibilidad y calidad del servicio de agua para uso doméstico proporcionado por las diferentes fuentes de agua y plantas de bombeo. Se aplicaron 400 entrevistas estructuradas a lo largo y ancho de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. También se realizaron entrevistas informales con informantes clave para contextualizar la problemática del agua en la zona.

Para obtener la información sobre la valoración económica del agua de consumo doméstico, se recurrió a la metodología de Valoración Contingente. Esta metodología fue desarrollada por Robert Davis en la década de los sesenta como parte de su tesis doctoral (Azqueta,1993). Ésta es una de las técnicas que se tienen para estimar el valor económico de los servicios ambientales proveídos por los agroecosistemas, para los cuales no existe mercado. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado a través de entrevistas estructuradas a los consumidores potenciales de servicios ambientales.

A la muestra seleccionada de usuarios de agua potable, se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el servicio ambiental si tuvieran que comprarlo, como hacen con los demás bienes que tienen mercado. De ahí se deduce el valor económico que para el consumidor medio tiene el servicio ambiental objeto de estudio (Doribel, 2002). La aplicación del método de Valoración Contingente es habitual en los Estados Unidos y en los países del centro y norte de Europa. Su introducción en los países de habla hispana ha sido tardía, pero los pocos estudios realizados muestran un gran potencial para la aplicación de dicho método (Ibíd). En Estados Unidos, el método de Valoración Contingente ha sido utilizado desde

principios de la década de los sesenta. Desde entonces, ha resultado de gran utilidad para estimar el valor económico, por ejemplo, de los beneficios de la recreación al aire libre para cazadores y turistas; para estimar los beneficios derivados del control de la contaminación atmosférica; para valorar el servicio ambiental de recreación en distintas áreas naturales; para estimar la disponibilidad a pagar (DAP), por reducir la congestión en una área de montañismo; para estimar el valor económico de los servicios ambientales de parques urbanos; para estimar los beneficios que las personas obtendrían al reducir los daños ambientales ocasionados por grandes plantas generadoras de energía eléctrica; para valorar los programas que reducían el riesgo de morir de un ataque al corazón, entre otros. En 1979, el Consejo de Recurso Hídrico de Estados Unidos (*Water Resource Council*) recomendó el método en sus "Principios y estándares para la planificación del recurso agua y recursos relacionados con el suelo". A principios de los ochenta, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos comenzó a utilizar Valoración Contingente para medir los beneficios de sus proyectos. Además, ha sido reconocido en la Ley de Responsabilidad, Compensación y de Respuesta Ambiental Comprensiva de Estados Unidos. La comisión de expertos impulsada por la *National Oceanic and Atmospheric Administration.U.S. Department of Commerce* (NOAA, 1993), concluyó que la Valoración Contingente era un método sólidamente fundamentado en la teoría económica y que no había motivos razonables para cuestionar su validez (Doribel, 2002).

Este método supone que las personas entrevistadas responderán, ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona entrevistada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su disponibilidad a pagar, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de los servicios ambientales. De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los servicios ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disponibilidad a pagar por el servicio ambiental objeto de análisis.

La Valoración Contingente implica la obtención de una muestra de la población de interés para la aplicación de las encuestas. Por ello, se planteó explorar, mediante encuesta, la valoración económica que los usuarios del agua potable de la zona urbana de San Cristóbal le otorgan al servicio de agua potable para consumo doméstico, así como a los servicios ambientales de los que depende la disponibilidad de dicha agua (conservación de ríos y los principales cerros y reservas naturales que rodean al valle como recargadores de mantos freáticos).

Elaboración de instrumentos

Se diseñó un instrumento estructurado compuesto por preguntas cerradas precodificadas que contiene información sociodemográfica y económica de la persona entrevistada y su grupo doméstico, información sobre la disponibilidad y cantidad a pagar por mejorar el servicio de agua potable, evitar la deforestación del Huitepec, evitar la contaminación de los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber. Además se incluyó información sobre el conocimiento ambiental definido por el conocimiento de las reservas ecológicas de la zona. Para estimar el monto que la población estaría dispuesta a pagar se tomó como base el hecho de que actualmente se cobran cuotas fijas de consumo mensual. Se tomó como base la cuota preferencial de 25 pesos mensuales de las cuales algunas colonias como la Hormiga son beneficiarias y que es aproximadamente 20 pesos menor a la cuota que paga el resto de la población. Lo anterior, orientó a preguntar si estarían dispuestas a pagar más de 20 pesos, o menos de 20 pesos adicionales a la tarifa actual.

Acopio de información

Las entrevistas estructuradas fueron aplicadas a 400 usuarios de SAPAM, cuyas tomas están clasificadas como de consumo doméstico y fueron aplicadas por la investigadora entre el 01 y el 15 de septiembre de 2004. El tiempo estimado en la aplicación de la encuesta fue de 10 minutos y no hubo no respuesta.

Análisis de la información

La información fue procesada en el paquete SPSS Versión 11. En la primera etapa se realizó un análisis descriptivo o de frecuencias simples de las variables socioeconómicas y las cuatro disponibilidades a pagar valoradas en el presente estudio.

En la segunda etapa se procedió a la construcción de dos indicadores: uno de nivel de riqueza y otro de conocimiento ambiental. Se realizó un análisis de componentes principales para determinar el mínimo de factores socioeconómicos que determinaban el estatus socioeconómico. Las variables socioeconómicas empleadas en este análisis fueron condición de actividad, estilo de vivienda, medio de transporte, marca y modelo de auto, sistema de cable y teléfono. A este conjunto de elementos expresados en un solo valor le denominamos Indicador de Nivel de Riqueza.

Para construir el Indicador de Nivel de Conocimiento Ambiental, se utilizó el método de escalamiento multidimensional (multidimensional scaling) para encontrar las coordenadas principales de una matriz de distancia de respuestas. Una matriz de distancias puede ser producida asumiendo que los vectores pueden ser contruidos de manera binaria, de tal manera que algunos elementos toman el valor cero y otros están por arriba y por debajo de cero. Un análisis de factores resulta parecido, pero subjetivo. El escalamiento multidimensional resulta más objetivo porque establece rangos.

En la tercera etapa del análisis, se estimaron las relaciones entre cada una de las variables socioeconómicas y cada una de las cuatro disponibilidades a pagar valoradas en el presente estudio. También se estimó la asociación entre la disponibilidad a pagar por mejorar el servicio y las demás disponibilidades a pagar valoradas en este estudio.

Al obtener las variables categóricas se pudo haber realizado un modelo log lineal pero éstos son difíciles de comunicar, por lo que se establecieron valores de asociación para una tabla de contingencia de dos vías entre las disponibilidades a pagar y los factores que influyen la disposición al pago y se asignó la contribución de Chi Cuadrada de Pearson.

RESULTADOS

Características de la población en estudio

De la población total incluida en el estudio (n=400) 230 fueron mujeres y 170 hombres, lo que en términos porcentuales representa 57.5% mujeres y 42.5% hombres. De ellos, 73 (18.3%) están en el rango de 15-20 años, 133 (33.3%) están en el rango de 20 a 30 años, 150 (37.5%) en el rango de 30 a 50 años y 44 (11.0%) son mayores de 50 años (cuadro 1).

En aproximadamente seis de cada 10 viviendas, el grupo doméstico está compuesto por tres a seis personas y en el 20.7% por siete o más (cuadro 1). Respecto a la ocupación, 44.3% de las personas entrevistadas se clasificó en actividades de remuneración mediana como profesionistas, comerciantes o trabajadores de gobierno; 36.0% en actividades por cuenta propia como artesanos, taxistas o pequeño comercio y, el 19.7% son obreros, campesinos, amas de casa o desempleados. Este último grupo correspondería a las personas con menores ingresos y, potencialmente a quienes no podrían realizar un pago adicional por los servicios de agua o conservación ambiental (cuadro 1).

La distribución del estilo de vivienda muestra que solamente el 11.5% de ellas son de tipo lujoso, mientras que la mayoría corresponde a vivienda típica (cuadro 1).

Disponibilidades a pagar por servicios de agua y conservación ambiental

Del total de la muestra (400 personas), 158 (39.5%) no pagarían por mejorar el servicio y 242(60.5%) sí pagaría. De los 242 que estarían dispuestos a pagar, 196 (81%) pagaría menos de 20 pesos y 46 (19%) más de 20(cuadro 2). En el caso de la Disponibilidad a pagar para evitar la deforestación del Huitepec (DAPHUITE).170 (42.5%) no pagarían por evitar la deforestación del Huiitepec y 230 (57.5%) sí pagaría. De los 230 que estarían dispuestos a pagar, 187 (81.3%) pagaría menos de 20 pesos y 43 (18.7%) más de 20 (cuadro 2).

Con base en la disponibilidad a pagar para evitar la contaminación de los ríos (DAPRIOS), 125 (41.2%) no pagarían por evitar la contaminación de los ríos y 275 (68.8%) sí pagaría. De los 275 que estarían dispuestos

a pagar, 234 (85.1%) pagaría menos de 20 pesos y 41 (14.9%) más de 20 (cuadro 2). Respecto a la disponibilidad a pagar por que el agua de la llave sea segura para beber (DAPAGPUR), 177 (44.3%) no pagarían para que el agua de la llave sea segura para beber y 223 (55.8%) sí pagaría. De los 223 que estarían dispuestos a pagar, 157 (70.4%) pagaría menos de 20 pesos y 66 (29.6%) más de 20 (cuadro 2).

Asociación entre las características de la población y las disponibilidades a pagar.

Al evaluar el sexo con las cuatro diferentes disponibilidades a pagar encontramos son las mujeres las que presentan mayor disponibilidad a pagar y esta característica se asoció fuertemente con su disponibilidad a pagar por los ríos ($\chi^2=4.643$; 1; $p=0.031$), y marginalmente con la disponibilidad a pagar por el Huitepec ($\chi^2=3.530$; 1; $p=0.060$) (cuadro 3).

La variable edad resultó ser significativa afectando la disponibilidad a pagar para que el agua de la llave sea segura para beber ($\chi^2=15.563$; 3; $p=0.001$), mostrando una relación inversa, es decir que entre más joven es la persona entrevistada, la probabilidad de que su respuesta sea positiva es mayor (cuadro 3).

La variable número de personas en el grupo doméstico no se asoció con ninguna de las disponibilidades a pagar (cuadro 3).

La variable condición de actividad resultó altamente significativa asociándose fuertemente con la disponibilidad a pagar por el servicio ($\chi^2=10.445$; 2; $p=0.005$), disponibilidad a pagar por evitar la deforestación del Huitepec ($\chi^2=7.139$; 2; $p=0.028$) y disponibilidad a pagar para evitar la contaminación de los Ríos ($\chi^2=15.861$; 2; $p=0.000$) y marginalmente con la disponibilidad a pagar para que el agua de la llave sea segura para beber ($\chi^2=5.879$; 2; $p=0.053$), existiendo una relación directa entre esta y la probabilidad de respuestas positivas en tres de las disponibilidades a pagar evaluadas en este estudio (cuadro 3).

Con base en el estilo de vivienda encontramos que solamente se asocia con la disponibilidad a pagar por los ríos ($\chi^2=15.985$; 3; $p=0.001$), de manera directa, es decir entre más lujoso sea su estilo de vivienda esta más dispuesto a pagar (cuadro 3).

Relación entre las disponibilidad a pagar por mejorar el servicio y las otras disponibilidades a pagar y monto.

Encontramos que existe asociación entre la disponibilidad a pagar por el servicio y las disponibilidades a pagar por evitar la deforestación del Huitepec ($\chi^2=29.533$; 1; $p=0.000$), por conservar los Ríos ($\chi^2=48.700$; 1; $p=0.000$), y para que el agua de la llave sea segura para beber ($\chi^2=14.499$; 1; $p=0.000$). Esto nos indica que si una persona esta dispuesta a pagar por mejorar el servicio, es probable que también su respuesta sea afirmativa en las demás disponibilidades a pagar (cuadro 4).

Relación entre los indicadores de nivel de riqueza y conocimiento ambiental y las disponibilidades a pagar.

Indicador del nivel de riqueza

Del análisis de componentes principales obtuvimos un indicador de nivel de riqueza basado en algunas variables socioeconómicas (ver gráfica 4) y observamos que del total de la muestra de 400 personas, 255 (63.8%) tienen un nivel de riqueza bajo y 145 (36.2%) tienen un nivel de riqueza alto (cuadro 5).

Al realizar una prueba de asociación utilizando Chi cuadrada de Pearson entre las cuatros disponibilidades a pagar y el indicador de nivel de riqueza encontramos una relación significativa entre el nivel de riqueza y las disponibilidad a pagar por el servicio ($\chi^2=16.819$; 1; $p=0.000$), la disponibilidad a pagar por evitar la deforestación de Huitepec ($\chi^2=5.624$; 1; $p=0.018$) y la disponibilidad a pagar por conservar los ríos ($\chi^2=8.924$; 1; $p=0.003$) (cuadro 5).

Indicador del nivel de conocimiento ambiental

Del escalamiento multidimensional obtuvimos un indicador del nivel de conocimiento ambiental basado en algunas variables de tipo ambiental (ver gráfica) y observamos que del total de la muestra de 400 personas, 238 (59.5%) tiene un nivel de conocimiento bajo y 162 (40.5%) tiene un nivel de conocimiento ambiental alto.

En el caso del indicador de nivel de conocimiento ambiental observamos una relación significativa con la disponibilidad a pagar por mejorar el servicio ($\chi^2=4.333$; 1; $p=0.037$), la disponibilidad a pagar por evitar la deforestación del Huitepec ($\chi^2=5.570$; 1; $p=0.018$) y marginalmente con la disponibilidad a pagar para conservar los ríos ($\chi^2=3.592$; 1; $p=0.058$) (cuadro 5).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este estudio encontramos que las mujeres presentan mayor disponibilidad a pagar y esta característica se asoció fuertemente con su disponibilidad a pagar por los ríos y marginalmente con la disponibilidad a pagar por el Huitepec, esto puede deberse a que las mujeres están más en contacto con los servicios ambientales y están concientes de la necesidad de conservarlos para tener agua potable que les permita realizar sus actividades en el ámbito doméstico. No encontramos asociación entre el sexo y la disponibilidad a pagar por mejorar el servicio y para que el agua de la llave sea segura para beber, lo que concuerda con el trabajo de Martínez (2002), donde realizó una valoración económica del agua en la Ciudad de Guatemala y al igual que en este estudio no encontró asociación entre el sexo y las disponibilidades a pagar por mejorar el servicio y por la conservación de áreas boscosas. Esto se debe probablemente a que la necesidad a tener un servicio de agua de buena calidad y proteger el recurso hídrico es una necesidad universal, independiente del sexo. Cabe mencionar que a diferencia de este estudio, en el trabajo de Martínez se realizaron pruebas de asociación entre el sexo y los montos a pagar que fueron expresados por los entrevistados de manera abierta, y aunque no hubo asociación, observaron que los hombres estaban dispuestos a dar un monto mayor que las mujeres y lo atribuyeron a que ellas tienen una mejor idea del manejo del presupuesto familiar, por lo que se presume que su disposición a pagar reflejara de una manera más adecuada su disposición al pago.

Doribel y Dimas (2001) realizaron un estudio de valoración económica del agua en la zona metropolitana de San Salvador y encontraron que son las mujeres quienes presentan una mayor disponibilidad a pagar, sin embargo esta variable no mostró significancia en el modelo econométrico que emplearon. Por el contrario, en el caso de la variable edad encontraron que fue significativa afectando la respuesta de disponibilidad a pagar para que se protejan y desarrollen los bosques y agroecosistemas, de tal manera que esto le asegure el suministro de agua a su familia, mostrando una relación inversa, es decir que entre más joven es la persona entrevistada, la probabilidad de que su respuesta sea positiva es mayor. En el caso de San Cristóbal la variable edad solamente resultó significativa al contrastarla con la disponibilidad a pagar por que el agua de la

llave sea segura para beber y encontramos que entre más joven fue la persona entrevistada, la probabilidad de que su respuesta sea positiva fue mayor.

Con respecto a la variable número de personas que viven en su casa, observamos que no se asoció con ninguna de las disponibilidades a pagar. Esto se debe probablemente a que el cobro del servicio se realiza a manera de cuota fija y no es realizada por un medidor, por lo que las personas no están conscientes del costo por volumen de agua para consumo doméstico.

La variable condición de actividad resultó altamente significativa asociándose fuertemente con la disponibilidad a pagar por el servicio, disponibilidad a pagar por evitar la deforestación del Huitepec y la disponibilidad a pagar por evitar la contaminación de los ríos. Se asoció marginalmente con la disponibilidad a pagar para que el agua de la llave sea segura para beber, existiendo una relación directa entre ésta y la probabilidad de respuestas positivas en tres de las disponibilidades a pagar evaluadas en este estudio, lo que nos hace pensar que se encuentra relacionada con la educación de la persona y su nivel de ingresos que determina su disponibilidad a pagar.

Con base en el estilo de vivienda encontramos que solamente se asoció con la disponibilidad a pagar para conservar los ríos de manera directa, es decir entre más lujoso sea su estilo de vivienda está más dispuesto a pagar. Esto probablemente esté relacionado al ingreso económico de la persona y cuando este sea mayor esté más dispuesto a pagar.

Se observó que existe asociación entre la disponibilidad a pagar por el servicio y las disponibilidades a pagar por evitar la deforestación del Huitepec, conservar los ríos y para que el agua de la llave sea segura para beber, por lo que inferimos que si una persona está dispuesta a pagar por el servicio es más probable que está dispuesta a pagar por los otros servicios evaluados en este estudio.

También observamos que en todas las disponibilidades a pagar evaluadas las personas dispuestas a hacerlo se ubican en el rango de menos de 20 pesos, esto puede deberse a que la mayoría de encuestados presentó un indicador de nivel de riqueza bajo. Otro de los resultados importantes que se encontró en este trabajo fue que la localización espacial de nuestros entrevistados no coincidió con su nivel de riqueza por lo que comprobamos que existe una relación espacial heterogénea entre la población por lo que no es factible proponer que el cobro del servicio de agua en San Cristóbal deba realizarse diferenciando la cuota por barrios o colonias, ya que al lado de una familia con indicador de nivel de riqueza alto vive una familia con indicador de nivel de riqueza bajo y también no resulta adecuado porque el número de habitantes en una casa varía demasiado por lo que esta medida no resulta ser la más adecuada.

Coincidimos con Saldivar (2003) que lo más adecuado sería la implementación de medidores de agua, que ya se intentó realizar en la ciudad teniéndose una respuesta desfavorable por parte de la población, quienes se organizaron y no aceptaron estos medidores al grado de descomponerlos o quitarlos de sus viviendas.

Doribel y Dimas (2001), preguntaron directamente a las personas su nivel de ingresos, que resultó una variable altamente significativa, existiendo una relación directa entre ésta y la disponibilidad a pagar, siendo el nivel de ingresos la variable que más influyó en la disponibilidad a pagar de las personas entrevistadas en la zona urbana de San Salvador. En el caso de la zona urbana de San Cristóbal preferimos tomar los datos de manera indirecta, ya que el preguntar a los entrevistados su ingreso mensual genera desconfianza e información poco veraz, así que obtuvimos un indicador del nivel de riqueza económica, utilizando un análisis de componentes principales como se explicó anteriormente en la sección de metodología.

En este trabajo, al contrastar las cuatro disponibilidades a pagar con los indicadores de nivel de riqueza y nivel de conocimiento ambiental, que de acuerdo con la hipótesis formulada influyen la disponibilidad de pago, utilizando una prueba de Chi cuadrada de Pearson, observamos que la variable nivel de riqueza, presenta diferencias significativas y por ende ejerce influencia en las disponibilidades a pagar por mejorar el servicio, evitar la deforestación del Huitepec y conservar los ríos. En el caso del indicador del nivel de

conocimiento ambiental se asoció fuertemente con la disponibilidad de pagar por mejorar el servicio y evitar la deforestación del Huitepec y marginalmente con la disponibilidad a pagar para conservar los ríos. Nuestra hipótesis inicial no se cumple en el caso de la disponibilidad a pagar para que el agua de la llave sea segura para beber, ya que ésta no se asoció con ninguno de los indicadores evaluados en este estudio.

CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio, abordado desde el planteamiento de la economía neoclásica, exploramos la valoración de los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua potable por los habitantes de la zona urbana de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Dichas valoraciones fueron diferentes según las variables socioeconómicas y demográficas de la población. Los resultados evidencian que la disponibilidad a pagar por el servicio de agua para consumo doméstico se asoció con los índices de riqueza y conocimiento ambiental. La construcción de los indicadores de riqueza y conocimiento ambiental, con su enorme significancia logra desplazar a las demás variables explicativas, por lo que consideramos es pertinente emplearlo en futuras investigaciones.

Las cuatro disponibilidades a pagar evaluadas en este estudio se encuentran en los rangos de 60% dispuesto a pagar y 40% no está dispuesto a pagar. Así mismo la mayoría de los que están dispuestos a pagar lo harían en un monto menor a 20 pesos. Lo que evidencia una estrategia de difusión de la importancia de la conservación de los recursos naturales como un elemento clave del proceso de valoración económica del agua.

Actualmente SAPAM está trabajando con números rojos, por lo que este trabajo pretende constituirse como un paso en la concientización de los usuarios que se encuentran a favor de que el Estado, a través de SAPAM, sea el que controle el servicio de agua potable en la zona. Se plantea que este sistema podrá seguir operando solamente con la participación y conciencia de los usuarios de que las tarifas de agua potable se estiman en lo que cuesta captar el agua y traerla hasta el lugar de consumo, pero no considera los costos

ambientales, como el tratamiento de aguas y la protección de las cuencas hidrográficas donde se regeneran las aguas.

Aunado a lo anterior debemos considerar que existe una valoración del agua por las poblaciones indígenas de la región. De acuerdo con Burguete (1998), los Chamulas continúan realizando ceremonias a los ojos de agua y al volcán Tzonté'witz para que el agua no se escape de la casa que habitan. Desde la cosmovisión chamula, tales rituales benefician a todos los usuarios de esos cuerpos de agua incluyendo a los urbanos de San Cristóbal. No obtienen a cambio ninguna reciprocidad, ni de los hoteleros, ni de los restauranteros o de las autoridades, y no hay acciones que los involucre en medidas de reforestación o de cuidados del bosque. Para éstos, la corresponsabilidad con el aprovisionamiento del agua termina con el pago de una cuota mensual y corresponde a "la nación", como dueña del agua, la protección de estos recursos que por cierto no se realiza.

El pago por servicios ambientales a las comunidades indígenas para la conservación y reforestación de los bosques, les permitiría obtener un beneficio para satisfacer las necesidades económicas asociadas al uso tradicional del bosque. La disponibilidad a pagar por parte de las industrias, hoteleros y restauranteros de San Cristóbal es un tema no tratado en este artículo, pero que requiere una reflexión profunda.

El conocer la valoración que los usuarios de dichos servicios ambientales le dan al recurso agua contribuye a documentar acciones tendentes a mejorar el conocimiento ambiental de la población con miras a conservar y mejorar la calidad y el suministro de agua potable en la zona urbana. La implementación de esquemas de pago por servicios ambientales puede llegar a constituir un instrumento valioso con potencial de promoción e impulso de estrategias de desarrollo sostenible en las zonas rurales degradadas y a la vez garantizan un flujo sostenible de servicios ambientales, fundamentales para el desarrollo y considerados como tema de seguridad nacional en nuestro país, como lo es el caso del agua.

BIBLIOGRAFÍA

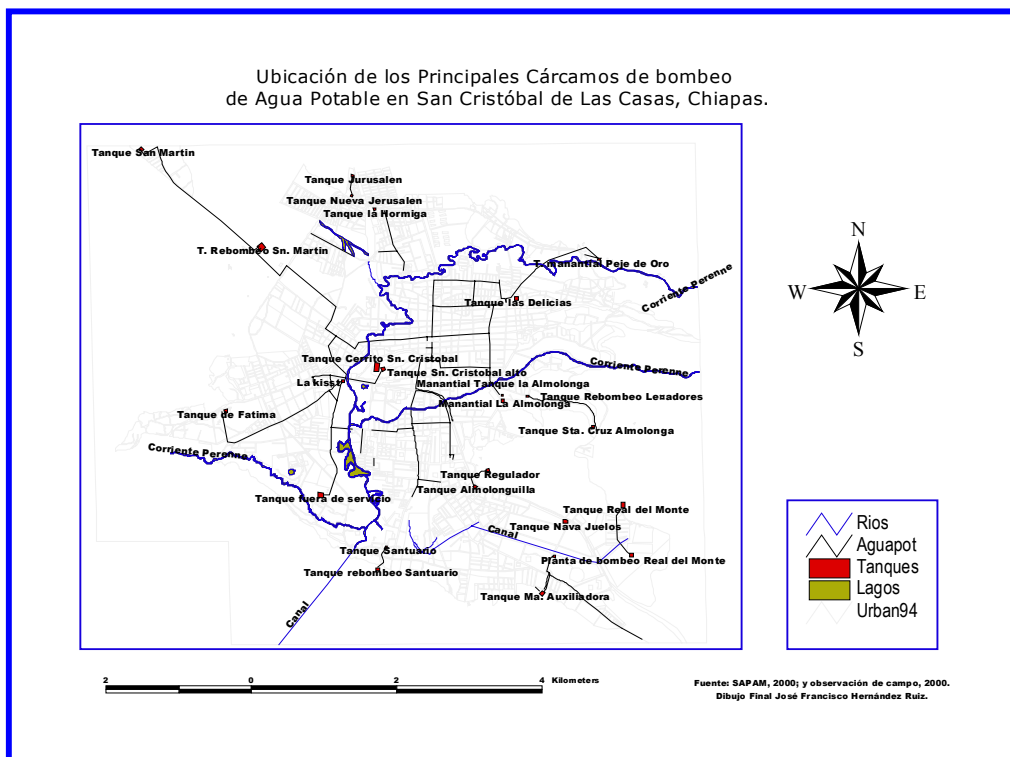
- Aubry, A. 1991 San Cristóbal de Las Casas. Su historia urbana, demográfica y monumental 1528-1990. Instituto de Asesoría Antropológica para la Región Maya, A.C. (INAREMAC). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Athié Lambarri, Mauricio, 1987, Calidad y Cantidad del agua en México, ed. Universo veintiuno, págs. 49-147. 14 pp.
- Ávila, Patricia, 2003., De la Hidropolítica a la gestión sustentable del agua., en Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional/Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 41-53. 476 p.
- Azqueta Oyarzun, Diego, 1993, "Valoración Económica de la Calidad Ambiental", Universidad de Alcalá de Henares. Editorial McGraw-Hill, Madrid España. Págs. 156-157. 292 pp.
- Burguete Cal Y Mayor, Ruby A., 1998, "Sistemas normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán, Altos de Chiapas", Tesis Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad autónoma Chapingo. Dirección de Centros Regionales Universitarios. Chapingo, Estado de México. Págs.101- 112. 343pp
- Bustani Adem, Alberto, 1997, Evolución de los problemas y soluciones de la contaminación del agua, págs. 4,5,6,7 y 8.
- CICE, 2000. CICE informa Medio informativo del Colectivo Interdisciplinario y Ciudadano de Ecología, Boletín dedicado a la Micro-región San Cristóbal, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Verano del 2000.
- Castro Soto, Gustavo, 2005, "La privatización del agua en Chiapas", en Kauffer M., Edith (editora), 2005, El agua en la Frontera México-Guatemala-Belice, El colegio de la Frontera Sur, colección social y humanística y Universidad autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Págs. 165-178. 543pp.
- Doribel Herrador y Leopoldo Dimas, 2001., "Valoración económica del agua para el área metropolitana del El Salvador". Fundación Prisma editores. El Salvador., 65 pp.
- Enciso L., Angélica, 2004, Amenazas de enfrentamiento por posesión y uso del agua en el país, La Jornada, 05 de julio de 2004, México, D.F., págs. 1-4.
- Espíritu Tlatempa Gloria, 1998. Evaluación de la disponibilidad de agua mediante el análisis geográfico en la cuenca San Cristóbal, Chiapas. El colegio de la Frontera Sur, ECOSUR, tesis de maestría.
- García García, Antonio, 2005, "La gestión del agua en la cuenca endorreica de San Cristóbal de las Casas, Chiapa, México".Tesis Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad autónoma Chapingo. Dirección de Centros Regionales Universitarios. Chapingo, Estado de México. Págs. 152-175. 263 pp.
- García G., Antonino, Kauffer M., Edith y Alvaro Martínez Q., 2006, "El agua doméstica en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: Entre la gestión local, la centralización y la privatización" en Soares Moraes Denise, García Vazquez Verónica, Serrano Sánchez Ángel, de la Rosa Regalado Aurelia, 2006, Gestión y Cultura del agua Tomo II, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Colegio de postgraduados en Ciencias Agrícolas IMTA/COLPOS, Jiutepec Morelos. Págs. 119-143. 323pp.

- Lahera Ramón Virginia, 2003, Viabilidad hidráulica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Contexto internacional, nacional y local., Estudios demográficos y Urbanos vol. 18, no. 2, período mayo-agosto, México, D.F., págs. 387-411.
- Maass Manuel, 2003, El agua como elemento integrador de los procesos funcionales del ecosistema., en Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional/Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 109-116. 476 p.
- Maass, Manuel, 2003, Los ecosistemas: la complejidad gota por gota. En ¿Cómo ves? El agua ¿Qué estamos haciendo con ella?, Edición especial. Año 5. no. 54, UNAM. Págs. 13,14,15 y 16.
- Martínez Tuna, Miguel, 2002, "Valoración económica del agua en la ciudad de Guatemala: una alternativa para su sostenibilidad. FLACSO Guatemala, 154 pp.
- Mazari Hiriart, Marisa, 2003, El agua como recurso. En ¿Cómo ves? El agua ¿Qué estamos haciendo con ella?, Edición especial. Año 5. no. 54, UNAM. Págs. 10, 11 y 12.
- Montoya Gómez, G. y Hernández Ruíz. J.F, 2001, *El Agua de San Cristóbal, de Las Casas, Chiapas en la perspectiva del desarrollo sustentable*, Desarrollo sustentable y el subsector forestal en Chiapas, Revista de la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez; Chiapas, Págs.5-16.
- Periódico Oficial, órgano de difusión oficial del gobierno constitucional del estado libre y soberano de Chiapas, miércoles 28 de marzo de 1990, periódico oficial 67, publicación no. 483-A-90.
- Román Calleros Jesús A., 2001, El planeta tierra en Crisis de agua, Ciencia para todos, Año 9. Num. 35, período Julio- septiembre., Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California Norte, pág 4-9.
- Romero Patricia, 2003, ¿Es la "Mano invisible" gestora eficiente de un uso sustentable del agua en México? en Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional/Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 247-258. 476 p.
- Saldívar Américo, 2003, Evaluación de los costos ecológicos del agua: Bases para un desarrollo sustentable en la ciudad de México en Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional/Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 259-272. 476 pp.
- Vargas Velázquez, Sergio, 2002, Agua y organización social: de la centralización estatal a la gestión integral por cuenca en Agua, cultura y sociedad en México. Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 215-232. 456 p.
- Vargas Velázquez, Sergio, 2003, Política del agua y participación social: Del modelo centralizado al modelo de gestión integral por cuenca en Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde

una perspectiva global y regional/Editora Patricia Ávila García. El colegio de Michoacán: Secretaría de Urbanismo y medio ambiente: SEMARNAT/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Zamora, Michoacán., págs. 203-211. 476 p.

ANEXOS

Mapa 1.



Cuadro 1. Características generales de la población entrevistada

Variable	Hombres n=170 %	Mujeres n=230 %	Total n=400 %
Edad (años)			
15-20	20.0	17.0	18.3
21-30	28.8	36.5	33.3
31-50	39.4	36.1	37.5
>50	11.8	10.4	11.0
Número de personas en la vivienda			
1-2	20.0	9.6	14.0
3-6	60.0	69.1	65.3
>6	20.0	21.3	20.7
Condición de actividad económica			
Empleado profesional, de gobierno o comerciante mediano	41.8	46.1	44.3
Artesano, taxista o pequeño negocio	38.8	33.9	36.0
Obrero, campesino, ama de casa o desempleado	19.4	20.0	19.7
Evaluación de estilo de vivienda[♦]			
Rancho	8.8	9.1	9.0
Bloques básicos sin adorno	18.2	16.5	17.3
Típico	64.1	60.9	62.3
Lujoso	8.8	13.5	11.5

Fuente: Elaboración propia. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2004.

[♦] Se consideró Rancho a aquellas viviendas que estaban construidas de adobe, con piso de tierra, Bloques básicos sin adorno, a los que contaban con infraestructura básica, típica, las casas tradicionales, pintadas de un piso, y lujosas las casas con arquitectura sofisticada.

Cuadro 2. Disponibilidad a pagar (Valoración Contingente)

Variable	Hombre n=170 %	Mujeres n=230 %	Total n=400 %
Disponibilidad a pagar para mejorar el servicio			
Sí/no	59.4	61.3	60.5
Monto del pago			
>20 pesos/mes	15.8	21.3	19.0
<20 pesos/mes	84.2	78.7	81.0
Disponibilidad a pagar para evitar la deforestación del Huitepec			
Sí/no	52.4	61.7	57.8
Monto del pago			
>20 pesos/mes	14.6	21.3	18.7
<20 pesos/mes	85.4	78.7	81.3
Disponibilidad a pagar para conservar los ríos			
Sí/no	62.9	73.0	68.8
Monto del pago			
>20 pesos/mes	14.0	15.5	14.8
<20 pesos	86.0	84.5	85.1
Disponibilidad a pagar para que el agua de la llave sea segura para beber			
Sí/no	60.6	52.6	56.0
Monto del pago			
>20 pesos/mes	27.2	31.7	29.6
<20 pesos	72.8	68.3	70.4

Fuente: Elaboración propia. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2004.

Cuadro 3. Asociación entre las características de la población y las disponibilidades a pagar.

Variable	DAPSERV % (sí/no)	DAPHUITE % (sí/no)	DAPRIOS % (sí/no)	DAPAGEPUR % (sí/no)
Sexo				
Hombres	59.4	52.4	62.9	60.6
Mujeres	61.3	61.7	73.0	52.6
Chi cuadrada; gl; valor de p	$\chi^2=0.147$; 1; p=0.702	$\chi^2=3.530$; 1; p=0.060	$\chi^2=4.643$; 1; p=0.031	$\chi^2=2.526$; 1; p=0.112
Edad				
15-20	60.3	56.2	60.3	71.2
21-30	63.2	57.9	70.7	56.4
31-50	58.7	60.7	70.7	54.7
> 50 años	40.9	57.8	70.5	34.1
Chi cuadrada; gl; valor de p	$\chi^2=0.642$; 3; p=0.887	$\chi^2=1.682$; 3; p=0.641	$\chi^2=2.987$; 3; p=0.394	$\chi^2=15.563$; 3; p=0.001
Número de personas en el grupo doméstico				
1-2	66.1	66.1	69.6	57.1
3-6	62.1	59.0	67.8	55.2
>6	51.8	48.2	71.1	57.8
Chi cuadrada; gl; valor de p	$\chi^2=3.64$; 2; p=0.164	$\chi^2=4.865$; 2; p=0.088	$\chi^2=0.337$; 2; p=0.845	$\chi^2=0.215$; 2; p=0.898
Condición de actividad económica				
Empleado profesional, de gobierno o comerciante mediano	68.9	65.0	76.8	62.7
Artesano, taxista o pequeño negocio	56.3	53.5	68.1	50.0
Obrero, campesino, ama de casa o desempleado	60.5	49.4	51.9	51.9
Chi cuadrada; gl; valor de p	$\chi^2=10.445$; 2; p=0.005	$\chi^2=7.139$; 2; p=0.028	$\chi^2=15.861$; 2; p=0.000	$\chi^2=5.879$; 2; p=0.053
Estilo de vivienda				
Rancho	58.3	50.0	41.7	61.1
Bloques básicos sin adorno	55.1	49.3	66.7	53.6
Típico	59.4	59.4	71.1	54.6
Lujoso	76.1	67.4	80.4	63.0
Chi cuadrada; gl; valor de p	$\chi^2=5.715$; 3; p=0.126	$\chi^2=4.490$; 3; p=0.175	$\chi^2=15.985$; 3; p=0.001	$\chi^2=1.659$; 3; p=0.646

Fuente: Elaboración propia. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2004.

Cuadro 4. Relación entre la disponibilidad a pagar por el servicio y las demás disponibilidades a pagar.

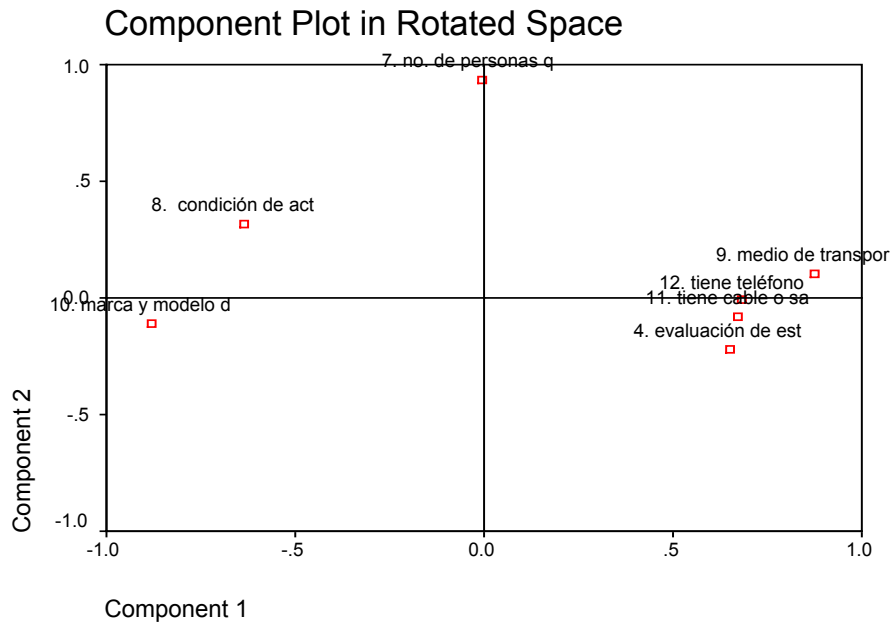
Variable	DAPHUITE % (sí/no)	DAPRIOS % (sí/no)	DAPAGEPUR % (sí/no)
Disponibilidad a pagar por el servicio (DAPSERV)	71.9%	72.0%	68.8%
<i>Chi cuadrada; gl; valor de p</i>	$\chi^2=29.533; 1;$ p=0.000	$\chi^2=48.700; 1;$ p=0.000	$\chi^2=14.499; 1;$ p=0.000

Fuente: Elaboración propia. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2004.

Cuadro 5. Asociación entre el indicador de riqueza y conocimiento ambiental y las disponibilidades a pagar.

Variable	DAPSERV %	DAPHUITE %	DAPRIOS %	DAPAGEPUR %
Riqueza				
Bajo	52.9%	53.3%	63.5%	52.9%
Alto	73.8%	65.5%	77.9%	61.4%
<i>Chi cuadrada; gl; valor de p</i>	$\chi^2=16.819; 1;$ p=0.000	$\chi^2=5.624; 1;$ p=0.018	$\chi^2=8.924; 1;$ p=0.003	$\chi^2=2.671; 1;$ p=0.102
Conocimiento ambiental				
Bajo	56.3%	52.9%	65.1%	57.1%
Alto	66.7%	64.8%	74.1%	54.3%
<i>Chi cuadrada; gl; valor de p</i>	$\chi^2=4.333; 1;$ p=0.037	$\chi^2=5.570; 1;$ p=0.018	$\chi^2=3.592; 1;$ p=0.058	$\chi^2=0.312; 1;$ p=0.577

Fuente: Elaboración propia. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2004



Gráfica 5. Gráfica de los componentes principales

Tabla 1. Transformación de la matriz de componentes

	Component 1	Component 2
1	.995	-.097
2	.097	.995

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization