

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/343048015>

# Valoración económica de las amenidades de un cenote en Pebá, Yucatán, México

Article · July 2020

DOI: 10.47069/estudios-ambientales.v8i1.672

CITATIONS

0

READS

210

6 authors, including:



[Francisco Ivan Hernandez-Cuevas](#)

Universidad Marista de Mérida

28 PUBLICATIONS 10 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Agricultural green jobs and its contribution to the rural household income [View project](#)



Analysis of the effect of socio-productive development programs on the local biocultural heritage and its implications on decent work through a political ecology perspective [View project](#)

**Valoración económica de las amenidades de un cenote en Pebá,  
Yucatán, México**

**Economic valuation of recreational activities of a waterhole in Pebá,  
Yucatan, Mexico**

**Michelle Ann Callaghan-Capetillo<sup>1</sup>; Indris Guadalupe Huchim-Lara<sup>1</sup>;  
Francisco Iván Hernández-Cuevas<sup>2</sup>; Bernarda Rodríguez-López<sup>1</sup>;  
Montserrat G Cantón-Duarte<sup>1</sup> y Adriana García-Burgos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante de la Maestría en Gestión Ambiental, Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida. Periférico Norte; Tablaje catastral 13941. Carretera Mérida-Progreso, C.P. 97300. Mérida, Yucatán, México. Tel. (999) 942 9700 Ext. 1212.

<sup>2</sup>Profesor asociado a la Maestría en Gestión Ambiental, Escuela de Recursos Naturales, Universidad Marista de Mérida. Periférico Norte; Tablaje catastral 13941. Carretera Mérida-Progreso, C.P. 97300. Mérida, Yucatán, México. Tel. (999) 942 9700 Ext. 1212.

E-mail: [franciscohernandezc@p.marista.edu.mx](mailto:franciscohernandezc@p.marista.edu.mx)

Callaghan-Capetillo, M. A.; Huchim-Lara, I. G.; Hernández-Cuevas, F. I.; Rodríguez-López, B.; Cantón-Duarte, M. G.; García-Burgos, A. (2020). Valoración económica de las amenidades de un cenote en Pebá, Yucatán, México. *Revista Estudios Ambientales*, 8(1), 43-58.

**Recibido:** 14 de febrero de 2020

**Aceptado:** 21 de junio de 2020

**Publicado:** 17 de julio de 2020

## RESUMEN

La valoración económica de los servicios ecosistémicos además de contribuir a su conservación, garantiza el uso adecuado de los recursos. En este sentido, el ecoturismo representa una fuerte alternativa para alcanzar el desarrollo rural sustentable, no obstante, es importante realizar estudios sobre la percepción económica de los turistas para fomentar y conservar los recursos naturales ligados a esta actividad. El presente trabajo se basa en el método de valor contingente para estimar la disposición a pagar por la conservación de los servicios ambientales que el cenote de Sambulá, en el Municipio de Pebá del estado de Yucatán, México, provee. El estudio es cuantitativo y de corte transversal ya que para el análisis de los resultados fue utilizado el modelo econométrico probit ordenado. Los resultados muestran que las variables procedencia local y nacional, así como el número de actividades realizadas en el centro turístico indican de forma positiva en el aumento de probabilidades de disponer mayores cantidades de dinero para la conservación, mientras que la edad y la percepción de limpieza del lugar inciden de forma negativa.

**Palabras clave:** ecoturismo, disponibilidad a pagar, servicios ambientales, probit ordenado, valoración contingente.

## ABSTRACT

The economic valuation of ecosystem services contributes to their conservation and guarantees the proper use of resources. In this sense, ecotourism represents a reliable alternative to achieve sustainable rural development. However, it is essential to conduct studies on tourists' economic perceptions to promote and conserve the natural resources linked to this activity. The present work is based on the contingent valuation method to estimate the willingness to pay for the conservation of the environmental services that the waterhole of Sambulá, in the Municipality of Pebá of the state of Yucatán, Mexico, provides. The study is quantitative and cross-sectional since the ordered probit econometric model was used to analyze the data. The results show that the variables of local and national origin and the number of activities carried out in the tourist center indicate positively in the increase of probabilities of having higher

amounts of money for conservation. In contrast, the age and the perception of the cleanliness of the place have a negative impact.

**Keywords:** contingent valuation, Ecotourism, ecosystem services, environmental valuation, ordered probit.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2018-2024 del gobierno de Yucatán (publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán, 2019), al estar alineado a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), uno de los ejes esenciales se centra en consolidar una economía inclusiva a través del impulso del turismo. Múltiples son las acciones con las cuales el ejecutivo del estado se ha comprometido en este ámbito, no obstante, es pertinente recalcar la que se centra en fomentar una economía turística incluyente en las comunidades rurales de la entidad, debido a su estrecha relación con dos pilares de los ODS: preservar los recursos naturales y su contribución a la erradicación de la pobreza y desigualdad.

Una de las principales estrategias para alcanzar estos objetivos son los proyectos ecoturísticos, los cuales han reportado múltiples beneficios como actividad económica: trabajo estable, mejores ingresos, oportunidad de expansión y cambios de paradigma en la conservación de los recursos naturales (Hunt et al., 2014). En México existe un gran interés en la promoción de este tipo de actividades debido al aumento de turistas al país, lo cual se ha traducido en mayores créditos y subsidios a las comunidades locales para el desarrollo de este tipo de proyectos (Bonilla-Moheno & García-Frapolli, 2012).

Sin embargo, el éxito de los proyectos relacionados al ecoturismo reside esencialmente en tres ámbitos: los beneficios socioeconómicos locales, la conservación del área protegida y la educación ambiental (Daltabuit et al., 2007).

Gran parte del subsuelo de la península de Yucatán está conformado de *cenotes*, el término cenote proviene de la palabra en maya *tso'ono'ot* o *d'zonot*, que significa caverna con depósito de agua. Los cenotes se definen como un depósito natural de agua permanente en una cavidad de roca caliza, comunicado con el acuífero

subterráneo, y con el suelo, flora y fauna circundante (Ligorred y Ventura, 2008) con la condición de que esté abierto al exterior en algún grado de lo contrario simplemente formaría parte del sistema de cavidades en el acuífero de Yucatán (Schmitter-Soto, et al., 2002).

Estas cavidades formadas en el cretácico-cuaternario, aunadas a la composición cárstica del suelo que es altamente permeable, permitieron la conformación del manto acuífero de la península de Yucatán, el segundo reservorio de agua más grande de México, que tiene accesos desde la superficie de la tierra, accesos a los que se les denomina cenotes. Éstos son los únicos cuerpos de agua dulce disponibles en la península de Yucatán, desde tiempos prehistóricos esto debido a que en el Estado no se cuenta con otro tipo de cuerpos de agua como ríos o lagos; renovable solo gracias a las lluvias estacionales (Schmitter-Soto, et al., 2002). Por esta razón los cenotes son puntos focales de atención para el abastecimiento de agua tanto de humanos como de animales; así mismo son referentes históricos por todas las actividades antropológicas que la cultura maya desarrollaba en ellos (Romero, 2016), teniendo un valor cultural asociado a la conexión espiritual que vinculaba el uso del agua y el inframundo (López-Maldonado y Berkes, 2017).

Adicional a lo anterior, los cenotes han sido relacionados con su valor económico para fines productivos tales como: sistemas de riego, abrevaderos o depósitos de desechos en procesos industriales, la venta de servicios turísticos, debido a la belleza de sus aguas y de sus formaciones cavernosas y a su relación con sitios arqueológicos (Cortés, 2018). Por lo tanto, la contaminación de estos recursos, así como del agua subterránea es compleja y puede tener diferentes orígenes y diferentes productos residuales (López-Maldonado et al., 2017).

Actualmente, la tecnología ha permitido tener fuentes de agua más cerca de las casas, como pozos, o servicios de agua potable que abastece a algunas zonas urbanas del estado. Esto ha rezagado a los cenotes en la lista de recursos prioritarios para la vida cotidiana, sin embargo, se han desarrollado modelos turísticos y ecoturísticos de aprovechamiento de estos sitios, dado que su particularidad los hace atractivos para visitantes de todo el mundo (Ligorred y Ventura, 2008).

Un ejemplo de este modelo ecoturístico es el Cenote Sambulá, operado por la cooperativa “Campamento Ecoturístico Pebá”, la cual está conformada por ejidatarios. Ubicado en la localidad de Pebá, municipio de Abalá, estado de Yucatán.

El cenote cuenta con el registro de la Secretaría de Fomento Turístico (SEFOTUR) bajo la denominación de cenote con uso turístico, es decir, que cuentan con las instalaciones y servicios básicos que facilitan su aprovechamiento turístico (SEFOTUR, 2017). El cenote se encuentra 35 kilómetros de la ciudad de Mérida, el acceso es por medio de un camino de terracería, después de recorrer aproximadamente 200 metros se observa la entrada muy bien señalada (figura 1):

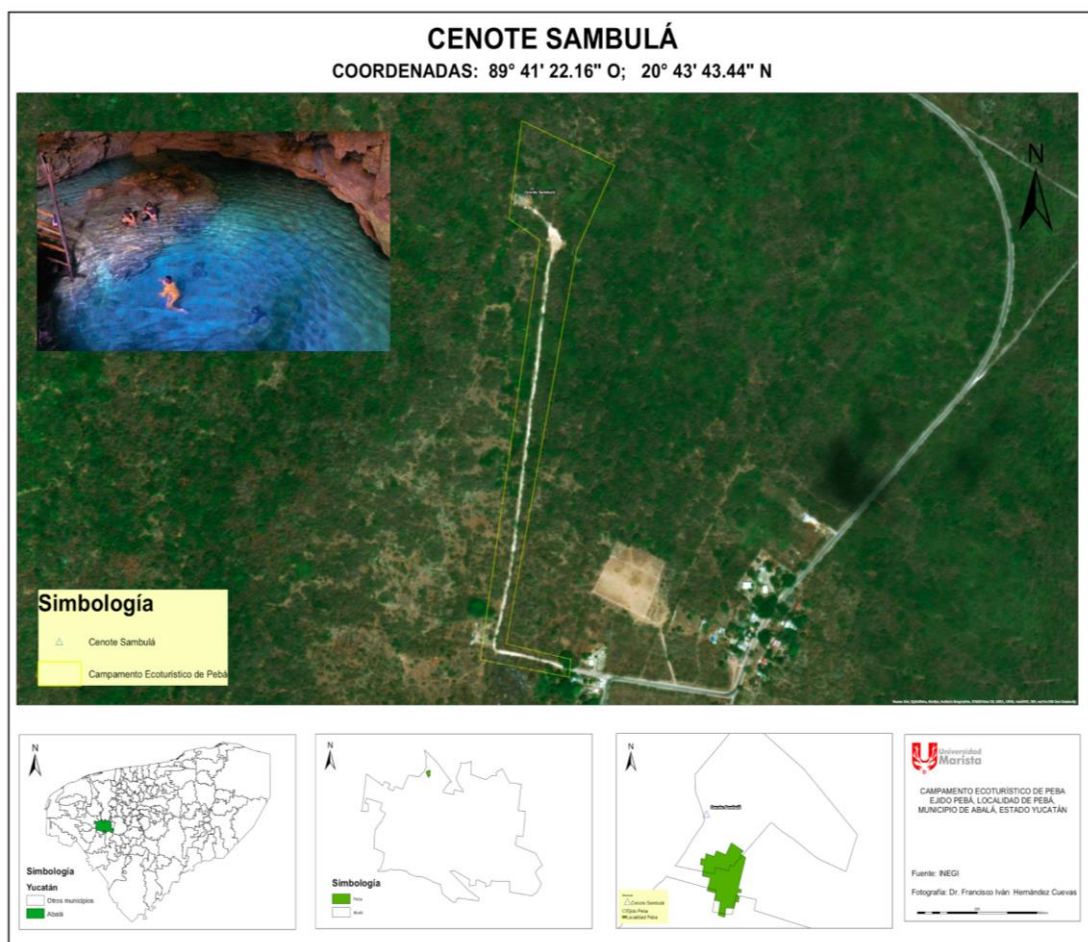


Figura 1. Área de estudio

Es un cenote cerrado subterráneo, semiabierto dentro de gruta, de tipo cántaro lótico, según la clasificación de Beddows (Schmitter-Soto et al., 2002), como se muestra en la figura 2, con una abertura en el suelo que marca la entrada al cenote a través de sus escaleras que dirigen directamente a sus aguas poco profundas que en época de calor llega a tener 1.60 metros, mientras que cuando llueve puede alcanzar los 2 metros.



En este proyecto trabajan 12 personas para quienes es la única fuente de ingreso. La comunidad lleva un registro de visitantes de donde han obtenido un promedio de 6.500 personas al año a quienes les cobran una cuota de \$MX 20,00 pesos (\$1,00 USD) a turistas locales, \$MX 25,00 pesos (\$1,25 USD) a turistas nacionales y \$MX 40,00 pesos (\$2,00 USD) a turistas extranjeros. Considerando el mejor de los casos, es decir cobrando la cuota más alta se consigue un ingreso máximo de anual de \$MX 260.000,00, que dividido entre los meses del año representa un ingreso aproximado mensual de \$MX 21.666,6 pesos que aún debe ser dividido entre 12 personas y sus familias.

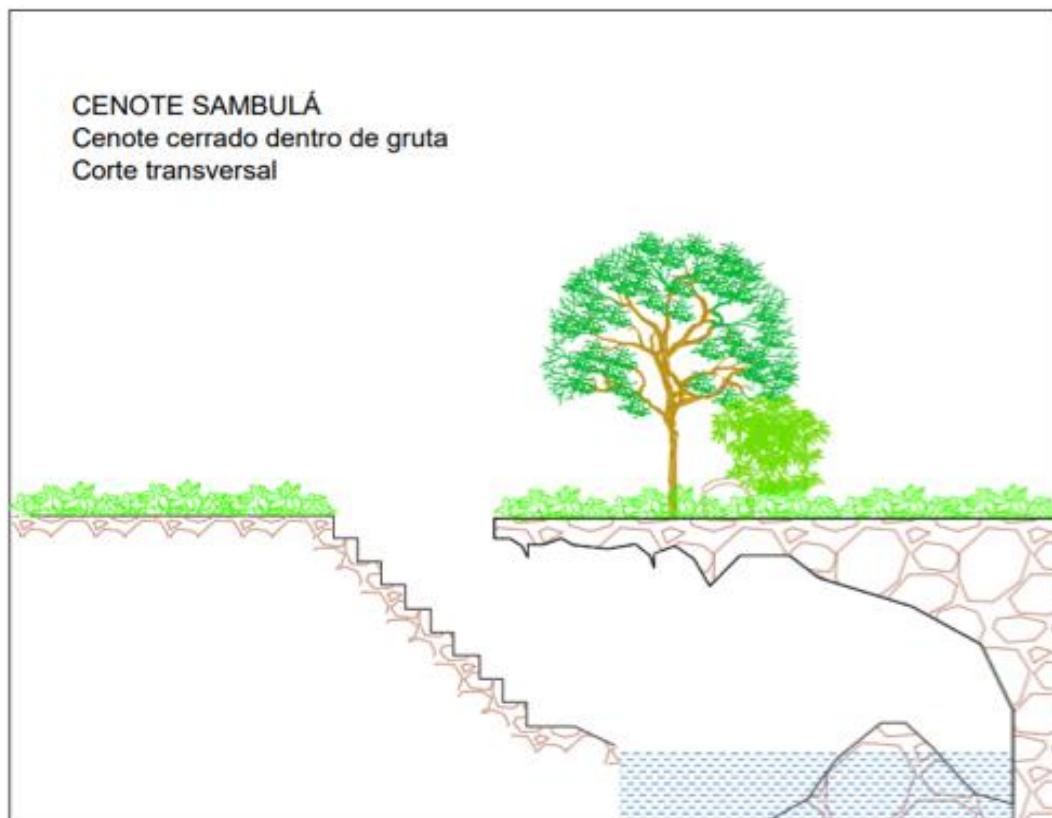


Figura 2. Forma del cenote Sambulá en Peba, Yucatán.

Bajo una visión responsable, la generación de información es necesaria para la toma de decisiones que motive el internalizar las externalidades negativas y priorizar las acciones a favor del aprovechamiento sustentable de los cenotes. Es por ello por lo que el objetivo del presente trabajo es determinar el valor económico del recurso paisajístico e hídrico del “cenote Sambulá” a través del método de valor contingente.

### *Valoración económica de los servicios ecosistémicos*

En la valoración ambiental de los recursos naturales existen múltiples métodos que se pueden clasificar en técnicas de preferencias declaradas, las cuales se basan en un juicio (datos) manifestados por individuos acerca de cómo actuarían frente a diferentes situaciones hipotéticas; por otra parte, las técnicas de preferencias reveladas, permiten obtener cálculos de demanda a partir de elecciones realizadas por los individuos en el mercado real, por lo que las fuentes principales de datos son las encuestas (Pompilio, 2006).

Para asignarle valor a estos bienes, la Economía ambiental emplea métodos de valoración económica que van desde los meramente descriptivos o cualitativos, hasta los cuantitativos que permiten una evaluación sistemática de los bienes ambientales mediante el empleo de indicadores como es el Método de Valor Contingente (MVC), el cual se centra en identificar la valoración económica que el individuo tiene sobre un determinado recurso ambiental, al cual es planteada una situación relativa a lo que el agente económico estaría dispuesto a pagar por mantenerlo, mejorar su calidad o cualquier otra modificación positiva que se proponga (Azqueta et al., 2007).

El MVC es un método de valoración para los bienes y servicios que no tienen un mercado definido, donde se obtenga información sobre precio y cantidades demandadas, por lo que se crea un mercado hipotético (Sánchez, 2008). Es especialmente utilizado para la valoración económica de espacios naturales, espacios recreativos, parques, zonas de interés como es el caso concreto del Cenote “Sambulá”.

El enfoque central del MVC es la recolección satisfactoria de la máxima disponibilidad, es importante formular correctamente el instrumento de recolección de información, de tal forma que los individuos realmente respondan a sobre la valoración del servicio ambiental en cuestión en sus elecciones individuales reales (Freeman et al. 2014).

En este método, el consumidor tiene una función de preferencias por la cual ordena combinaciones de bienes alternativos según sea el bienestar recibido de dichas combinaciones, por lo que es necesario maximizar la utilidad o satisfacción, sujeta a una restricción presupuestaria disponible para el consumo. Para este caso, de acuerdo con Labandeira et al. (2007), la solución al problema de maximización de la utilidad puede darse a través de una función indirecta de utilidad que se puede expresar como:



$$V = V(p, y; z, S)$$

Donde  $p$  es el precio de un bien compuesto,  $y$  es la renta monetaria,  $z$  es la calidad del bien medioambiental, y  $S$  un vector de características socioeconómicas del individuo. Para el presente estudio, se está ante la situación en donde el turista puede mejorar la calidad de los servicios ecosistémicos provistos por el cenote.

De lo anterior, es posible estimar el excedente equivalente (EE) o la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por la mejora de la calidad del recurso natural:

$$V(p, y - EE; z^0, S) = V(p, y; z^1, S) \quad z^1 < z^0$$

Para la variación compensada de los cambios positivos en la demanda ambiental, la función de valor se conoce como la función de disposición a pagar (DAP):

$$DAP = G((p, z^0, z^1, y, S) =$$

### **Especificación del modelo econométrico para la estimación del Valor Contingente**

Para calcular la disposición a pagar ante las medidas de mejora en los servicios e instalaciones del cenote “sambulá” y al tener como respuesta una variable ordinal se recurrió al modelo de regresión probit ordenado, ya que la regresión multinomial pudiese omitir información importante de la variable. De tal forma que el presente estudio se centra en determinar los niveles de Disponibilidad a pagar expresados en cuatro categorías independientes. Siendo la  $DAP_i$  la variable dependiente que mide el nivel de la disposición del pago integrando valores de 0 a J.

Para modelar lo anterior, se tiene una variable denominada  $y^*$  que puede ser denotada como:

$$y^* = x'\beta + \varepsilon$$

El Modelo Probit Ordenado de acuerdo con Greene (2018) se basa en una regresión latente de la misma manera que el modelo probit binomial, en donde no es observable. De tal forma, que lo que es posible observar es lo siguiente de una forma censurada:

$$\begin{aligned}
 y &= 0 \text{ si } y^* \leq 0 \\
 &= 1 \text{ si } 0 < y^* \leq \mu_1 \\
 &= 2 \text{ si } \mu_1 < y^* \leq \mu_2 \\
 &= J \text{ si } \mu_{J-1} \leq y^*
 \end{aligned}$$

En donde  $\mu$  representa parámetros desconocidos que son estimados por  $\beta$ . Se asume que  $\varepsilon$  sigue una distribución normal a través de todas las observaciones, por lo que se normaliza la media y varianza de  $\varepsilon$  a cero o uno. Considere para este estudio que las posibles respuestas de DAP están expresadas en una escala de 0 a 3: 0=No está dispuesto a pagar, 1= De 50 a 200 \$MXN, 2=201 a 350 MXN, 3= 351\$MXN o más, en donde el individuo respondía de acuerdo con las cantidades que mejor se adecuaban a su utilidad.

Por lo tanto, se tienen las siguientes probabilidades:

$$\begin{aligned}
 Prob(y = 0|x) &= \Phi(-x'\beta), \\
 Prob(y = 1|x) &= \Phi(\mu_1 - x'\beta) - \Phi(-x'\beta), \\
 Prob(y = 2|x) &= \Phi(\mu_2 - x'\beta) - \Phi(\mu_1 - x'\beta), \\
 Prob(y = J|x) &= 1 - \Phi(\mu_{J-1} - x'\beta),
 \end{aligned}$$

Siguiendo a Greene (2018) para todas las probabilidades a ser positivas, es necesario tener:

$$0 < \mu_1 < \mu_2 < \dots \mu_{J-1}$$

## METODOLOGIA

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo y de corte transversal, debido a que el objetivo del documento se centra en el cálculo de la disponibilidad a pagar de los turistas que visitan el cenote “Sambulá”.

La población de estudio son los visitantes, ya sean locales (de la ciudad de Mérida o del interior del estado de Yucatán), nacionales (México) o extranjeros (resto del mundo). Para efectos de la investigación, se definió la muestra, utilizando como población el número de visitantes promedio anual al cenote, siendo este de 6,500 personas, obtenido de la bitácora de registro del sitio correspondiente al año 2018. Para hacer el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula del tamaño de la muestra para población finita y conocida (Spiegel y Stephens, 2009):

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Dónde:

N= Total de la población= 6,500

Z= valor correspondiente a la distribución de gauss,  $\alpha = 0.10 = 1.645$

p= proporción esperada (en este caso  $1-0.5 = 0.5$ )

d= precisión (8%)

Se aplicó la fórmula, para obtener un resultado para establecer la muestra de 105 personas a ser entrevistadas, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{6500 * 1.645_a^2 * 0.5 * 0.5}{0.08^2 * (6500 - 1) + 1.645_a^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 105$$

Las características que se incluyen en el estudio fueron recolectadas por medio de la realización de una encuesta, mediante de entrevistas, utilizando la herramienta de cuestionario el cual está dividido por las siguientes secciones:

- Datos sociodemográficos del encuestado. En esta sección se solicitó información general de los turistas como: sexo, edad, el número de integrantes por familia y lugar de procedencia, escolaridad y ocupación.
- Disposición a pagar. En esta sección se establece en rangos de precios para identificar hasta cuánto estaría dispuesto a pagar el encuestado por conservar los servicios ambientales actuales del cenote.

Tabla 1. Descripción de las variables utilizadas

Variable	Descripción	Signo esperado
Disponibilidad a Pagar ordinal	Variable dependiente: 0=No está dispuesto a pagar, 1= de 50 a 200 \$MXN, 2= de 201 a 350 MXN, 3= 351\$MXN o más	+ 0 -
Sexo	1= Hombre; 0=Mujer	+ 0 -
Edad	Número de años cumplidos	+
Educación	Años formales de estudio	+
Procedencia nacional	1=Sí; 0= todo lo demás	+ - 0
Procedencia local	1=Sí; 0= todo lo demás	+ - 0
Actividades realizadas	Número de actividades realizadas en el centro turístico	
Percibió naturaleza conservada	1=Sí; 0= todo lo demás	+
Percibió agua limpia del cenote	1=Sí; 0= todo lo demás	+
Percibió ambiente pacífico	1=Sí; 0= todo lo demás	+

Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los visitantes del área de estudio tienen el siguiente perfil (Tabla 2): en su mayoría son mujeres con un 52%, las cuales tienen una edad promedio de 33,01 años, mientras que los hombres, representan el restante 48% con una edad promedio de 35,41 años. Tanto en hombres como mujeres, la educación promedio es de 15 años, lo que corresponde a licenciatura universitaria. El número de integrantes de cada grupo fue de aproximadamente 3 personas, siendo la mayoría de procedencia local (Yucatán).

Por otra parte, la intensidad sobre la disposición a pagar de las personas entrevistadas fue del 89%, indiferentemente del sexo. Este último dato muestra un valor más alto

que otros estudios realizados con el mismo tipo de recurso natural (cenote) y zona (Yucatán) como es el caso de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente en 2017 (actualmente llamada Secretaría de Desarrollo Sustentable, SDS) el cual reportó un porcentaje del 60%.

Tabla 2. Caracterización de la muestra entrevistada por sexo

Variable	Visitante entrevistado		t
	Mujer (n=58)	Hombre (n=55)	
Edad (años)	33,01	35,41	1,02
Años de educación formal	15,24	14,49	1,18
Integrantes del grupo (número)	3,15	3,32	0,49
Actividades que realiza en el centro turístico (número)	3,05	2,56	1,52
Procedencia local (1=Yucatán)	0,60	0,78	2,07*
Procedencia nacional (1=Estados de la república mexicana)	0,37	0,20	1,53
Disposición a pagar (1=Si)	0,89	0,89	0,09

n=113; Fuente: Elaboración propia; \*p<0.05

La tabla 3 describe más a detalle a la disposición a pagar, cerca del 50% de las personas dispuestas a pagar lo harían cubriendo el costo mínimo de entrada de \$MXN 50 hasta un valor máximo de \$MXN200, mientras que un 25.6% pagaría sumas que van a partir de los 201 hasta los \$MXN 350. Los resultados de este estudio son similares a los reportados por López (2017) los cuales en promedio ascienden a \$MXN90 por el mantenimiento de los recursos hídricos de los cenotes. Cabe mencionar que únicamente el 10.6% de la muestra entrevistada declaró no estar dispuesto a pagar.

Tabla 3. Disponibilidad a pagar visitantes del cenote Sambulá

Disposición a pagar	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
0=No está dispuesto a pagar	12	10,62	10,62
1= de 50 a 200 \$MXN	55	48,67	59,29
2= de 201 a 350 MXN	29	25,66	84,96
3= Más de 351\$MXN	17	15,04	100,00
Total	113	100,00	

n=113; Fuente: Elaboración propia.

*Resultados del modelo de regresión probit ordenado con DAP*

Los resultados del modelo probit ordenado son reveladores (Tabla4), siendo la variable continua “Edad” la que resultó significativa y con influencia negativa, es decir que, a mayor edad de los entrevistados, se reduce las probabilidades de estar dispuesto a pagar.

Las variables estadísticamente significativas que más influyen en mayores cantidades de DAP resultaron ser la procedencia nacional (estados al interior de la república mexicana), ser de procedencia local (municipios del interior del estado de Yucatán), dato que es consistente a lo reportado por Enseñat-Soberanis, et al. (2019). Otra variable que incide de forma positiva es el número de actividades realizadas en el centro turístico, de tal forma que, la creación de paquetes de acceso incluido a todo el espacio turístico puede ser un factor para que los turistas valoren más el servicio ofrecido; por otra parte, las variables que inciden en no estar dispuesto a pagar o en menores cantidades de DAP que resultaron significativas fueron la edad y el haber percibido agua limpia en el cenote.

Tabla 4. Resultados de la regresión probit ordenado

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Z
Sexo (1=Hombre)	-0,137	0,21	-0,63
Edad (número de años)	-0,023	0,009	<b>-2,59**</b>
Educación (años formales de estudio)	-0,046	0,354	-1,30
Procedencia nacional (1=Sí)	1,718	0,617	<b>2,89**</b>
Procedencia local (1=Sí)	1,003	0,608	<b>1,65*</b>
Actividades realizadas en el centro turístico	0,187	0,076	<b>2,45**</b>
Percibió naturaleza conservada (1=Sí)	0,484	0,386	1,25
Percibió agua limpia del cenote (1=Sí)	-0,870	0,391	<b>-2,22**</b>
Percibió ambiente pacífico (1=Sí)	-0,162	0,319	-0,51*
/corte 1	-1,861	0,872	
/corte 2	-0,077	0,859	
/corte 3	0,906	0,865	

n= 113, LR chi2(9) = 34,93, Prob.> chi2= 0,000,Pseudo R2= 0,1264; \*p<0,10, \*\*p<0,05

Del análisis del modelo probitordenado se puede inferir que existe una fuerte apreciación por el cenote como recurso natural, tanto por turistas nacionales como locales, lo cual se ve reflejada en una mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar mayores cantidades de dinero por su conservación. Por otra parte, a pesar de haber percibido amenidades limpias, por sí solas, estas variables no son suficientes para incidir de forma positiva en el aumento de probabilidades a pagar en la conservación



del cenote y sus respectivos servicios. Este último escenario es muy revelador, debido a que denota la latente necesidad de inversión en la infraestructura de los centros ecoturísticos del estado de Yucatán, así como una fuerte concientización sobre su importancia en términos económicos, sociales, ambientales y culturales.

## CONCLUSIONES

La situación del cenote Sambulá se encuentra en constante desarrollo, ya que con el paso del tiempo se mejoran los servicios que ya poseen, es decir, se ha establecido recientemente nueva infraestructura para baños y vestidores, se cuenta con paneles solares que ayudan a generar gran parte de la energía que se utiliza en los servicios que ofrecen, como es el restaurante. La mayoría de estos cambios han sido posibles con recursos gubernamentales, a pesar de ello, no ha existido un acompañamiento de las acciones realizadas, de tal forma, a pesar de que la cooperativa encargada del cenote está dispuesta a mejorar sus servicios continuamente, la demanda turística no ha aumentado en los últimos años. En este estudio se observa una importante relación entre las actividades turísticas y mayores probabilidades de DAP, lo cual abre la posibilidad de realizar estudios que se centren en las interrelaciones entre los espacios turísticos (saturación) así como en la percepción de la calidad de los mismos servicios ofrecidos, un elemento central para consolidar los esfuerzos de infraestructura ya realizados en el estado.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las autoridades administrativas del cenote “Sambulá” por permitir la realización del presente estudio. Además, una especial mención a todas las personas que amablemente destinaron tiempo para responder el cuestionario.

## BIBLIOGRAFIA

- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., & O’Ryan, R. (2007). *Introducción a la economía ambiental*. McGrall Hill, Segunda Edición; Madrid. España.
- Bonilla-Moheno, M. & García-Frapolli, E. (2012). Conservation in Context: A Comparison of Conservation Perspectives in a Mexican Protected Area. *Sustainability*, 4(9), 2317-2333. <https://doi.org/10.3390/su4092317>

- Cortés, I. (2018). Los Cenotes en el Mercado de Tierras Ejidales del Oriente de Yucatán (2013-2016). *Revista Península*, 13(1), 181-202.
- Daltabuit, M., Hernández, A., Barbosa, S., & Valdez, A. (2007). Reflexiones en torno al ecoturismo en Yucatán. *Península*, 2(1), 103-124. Recuperado el 23 de abril de 2019: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187057662007000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187057662007000100004&lng=es&tlng=es).
- Enseñat-Soberanis, F., Blanco-Gregory, R., Mondragón-Mejía, J., Simoes, N., Moreno-Acevedo, E., & Ortega, I. (2019) Crowding standards and willingness to pay at cenotes (sinkholes) of the Yucatan Peninsula: a comparative analysis of local, national and international visitors, *Journal of Ecotourism*, DOI: 10.1080/14724049.2019.1619747
- Freeman, M., Herriges, J. & Kling, C. (2014). *The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods*. Oxon: RFF Press.
- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis*. 8ª Edición. Nueva York: Pearson.
- Hunt, C., Durham, W., Driscoll, L., & Honey, M. (2014). Can ecotourism deliver real economic, social, and environmental benefits? A study of the Osa Peninsula, Costa Rica. *Journal Of Sustainable Tourism*, 23(3), 339-357. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.965176>
- Labandeira, X., León, Carmelo y Vázquez, M. (2007). *Economía Ambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid, España.
- Ligorred, J. y Ventura, M. (2008). *Manual de buenas prácticas en cenotes y pozos comunitarios de Mérida*. México: Dirección de desarrollo urbano. Recuperado: el 14 de febrero de 2020. Recuperado de: [http://isla.merida.gob.mx/serviciosInternet/wsSIDU/descargas/normatividad/manual\\_cenotes\\_pozos.pdf](http://isla.merida.gob.mx/serviciosInternet/wsSIDU/descargas/normatividad/manual_cenotes_pozos.pdf)
- López, M. (2017). Los servicios ecosistémicos como estrategias para la valoración del agua subterránea de la reserva geohidrológica del anillo de cenotes, Yucatán (Tesis de maestría). Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Recuperado: el 14 de febrero de 2020. Recuperado de: <https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1003/428>
- López-Maldonado, Y., Batllori-Sampedro, E., Binder, C., & Fath, B. (2017). Local groundwater balance model: stakeholders' efforts to address groundwater monitoring and literacy. *Hydrological Sciences Journal*, 62(14), 2297-2312. <https://doi.org/10.1080/02626667.2017.1372857>

- López-Maldonado, Y. & Berkes, F. (2017). Restoring the environment, revitalizing the culture: cenote conservation in Yucatán, México. *Ecology and Society*, 22(4). <https://doi.org/10.5751/es-09648-220407>
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (2019) – Plan Estatal de Desarrollo 2018-2014. Recuperado el 14 de febrero de 2020: [http://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018\\_2024/2019-03-30\\_2.pdf](http://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf)
- Pompilio Sartori, J. (2006). Diseño de un experimento de preferencias declaradas para la elección de modo de transporte urbano de pasajeros. *Revista De Economía Y Estadística*, 44(2), 81-123.
- Romero, R. (2016). Cuevas y cenotes mayas; una mirada multidisciplinaria. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas. p195. ISBN: 978-607-02-7375-9
- Sánchez, J. (2008). “Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubaj”. *Revista Economía*, XXXIII, 26, pp. 119-150.
- Schmitter-Soto J.J., Escobar-Briones E., Alcocer J., Suárez-Morales E., Elías-Gutiérrez M., Marín L.E. (2002). Los cenotes de la península de Yucatán. En: De la Lanza Espino G., García Calderón J.L. (Compiladores). *Lagos y presas de México*. AGT Editor, S.A. México, D.F. pp. 337-381.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio ambiente. (2017). Proyecto: Saneamiento y Manejo Integral de Cenotes (Sitio RAMSAR Anillo de Cenotes). Recuperado el 14 de febrero de 2020: [http://sds.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/documentos/proyecto\\_saneamiento\\_y\\_manejo\\_especial\\_de\\_cenotes.pdf](http://sds.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/documentos/proyecto_saneamiento_y_manejo_especial_de_cenotes.pdf)
- Secretaría de Fomento Turístico - SEFOTUR (2017). “Listado de Cenotes con uso Turístico”. Gobierno del Estado de Yucatán: Recuperado el 14 de febrero de 2020: <http://www.sefotur.yucatan.gob.mx/files-content/general/3091d47a553b9c36ad34c1ce02f5c91e.pdf>
- Spiegel, M. y Stephens, L. (2009). *Estadística* (4th ed., pp. 203-207). Mcgraw-Hill.