

# Conocimientos y actitudes sobre la conservación en los habitantes de la cuenca del lago Petén Itzá

## *Knowledge and attitudes about conservation in the inhabitants of the Lake Petén Itzá watershed*

Amilcar Rolando Corzo Márquez\* , Deysi Lisbeth Rodríguez Max ,  
Idida Maribel Figueroa Álvarez 

Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

\*Autor a quien se dirige la correspondencia: [amilcar.corzo@gmail.com](mailto:amilcar.corzo@gmail.com)

Recibido: 5 de abril de 2021 / Aceptado: 3 de febrero de 2022

### Resumen

El propósito de este estudio fue identificar el nivel de conocimiento y actitudes que tiene la población de la cuenca del Lago Petén Itzá sobre su conservación. Además, determinar si existe correlación entre conocimientos y actitudes ambientales. Se utilizó un enfoque cuantitativo, correlacional, comparativo y confirmatorio. La muestra fue de 473 adultos y 405 estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica, estratificados en los seis municipios del departamento de Petén, Guatemala, que comparten territorio en la cuenca. Se utilizó una escala de 34 afirmaciones para medir actitudes ambientales con escalamiento tipo Likert de cinco niveles y una prueba de conocimientos sobre el Lago con 20 preguntas de selección múltiple. Los resultados evidencian una relación directa significativa entre educación y actitudes ambientales tanto en estudiantes como en adultos. Los datos permiten inferir que los conocimientos pueden ser un buen predictor de las actitudes ambientales esperadas. Se utilizó modelos de ecuaciones estructurales que confirmó que existe una relación directa entre conocimientos y actitudes ambientales. Los resultados del estudio permiten sugerir que además de todas las intervenciones para la conservación de la cuenca, es necesaria la educación ambiental y la concientización a su población para que reduzca sus impactos.

**Palabras clave:** Actitudes ambientales, agua, educación ambiental, contaminación, lago Petén Itzá

### Abstract

The purpose of this study was to identify the level of knowledge and awareness that the population of the Lake Petén Itzá watershed has about its conservation. In addition, determine if there is a correlation between environmental knowledge and attitudes. A quantitative, correlational, comparative and confirmatory approach was used. The sample consisted of 473 adults and 405 third grade of middle level students stratified in the six municipalities of the department of Petén, Guatemala, which share territory in the watershed. A scale was used to measure environmental attitudes of 34 items with five-level Likert-type scaling and a knowledge test about the Lake with 20 multiple-choice items. The results show a significant direct relationship between education and environmental attitudes in both students and adults. The data allow us to infer that knowledge can be a good predictor of expected environmental attitudes. A Structural Equations Model was used that confirmed that there is a direct relationship between environmental knowledge and attitudes. The results of the study allow us to suggest that in addition to all the interventions for the conservation of the watershed, environmental education and awareness among its population is necessary to reduce its impacts.

**Keywords:** Environmental attitudes, water, environmental education, pollution, Lake Petén Itzá



## Introducción

La conservación de los recursos hídricos ha devenido en un imperativo mundial. El incremento poblacional, la degradación de los bosques y el cambio climático están presionando la disposición de agua para satisfacer las necesidades humanas, lo que hace ineludible su manejo integral (Basterrechea & Guerra, 2019; Martínez & Villalejo, 2018).

La situación del agua en Guatemala es crítica (Basterrechea & Guerra, 2019), la mayoría de cuencas hidrográficas se encuentran con diversos niveles de deterioro. Para su conservación se hacen necesarias diversas estrategias, dentro de ellas, la concientización de su importancia entre sus poblaciones.

En este artículo presenta los resultados de un estudio que buscó identificar el nivel de conocimiento y conciencia que tiene la población de la cuenca del lago Petén Itzá, en el departamento de Petén, Guatemala, sobre su conservación; asimismo, pretendió determinar si existen diferencias entre las localidades y entre jóvenes y adultos. Se planteó de manera teórica si se podía confirmar, con datos, la relación de que, a mayores y mejores conocimientos, podía evidenciarse mejores actitudes ambientales.

Se tomó como área de interés el lago Petén Itzá y las poblaciones de los de los seis municipios que conforman su cuenca. El lago, localizado en el departamento de Petén, representa uno de los recursos hídricos más importantes del departamento y del país, es el tercer lago más grande de Guatemala (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN], 2004).

La cuenca del lago tiene una extensión de 1,062 kilómetros cuadrados, la superficie de su espejo de agua es de 112 Km<sup>2</sup> y una profundidad promedio de 76.2 metros y se calcula un volumen de 8.5 km<sup>3</sup> de agua (SEGEPLAN, 2004). Se estima una población cercana a los 100,000 habitantes en su zona de influencia, (Mancomunidad de la Cuenca del Lago Petén Itzá [MANMUNI Petén Itzá], 2015, p. 18). El Lago Petén Itzá, se encuentra dentro de la plataforma de Yucatán, en el centro del departamento de Petén a una altura de 110 metros sobre el nivel del mar y se alimenta principalmente de escorrentía superficial y aguas subterráneas.

Existe mucha evidencia científica sobre la importancia ecológica del lago. Como parte de la planicie kárstica de la Península de Yucatán, el lago Petén Itzá tiene una cuenca endorreica, que lo hace un reservorio histórico por sus sedimentos, para estudiar la variación del clima en el área (Brenner et al., 2002; Hodell et al., 2006). También permite mediante su estudio entender la ecología política de sus poblaciones prehispánicas viviendo en los sistemas de lagos que se encuentran de Este a Oeste en Petén (Métaillé et al., 2003; Rice et al., 1993).

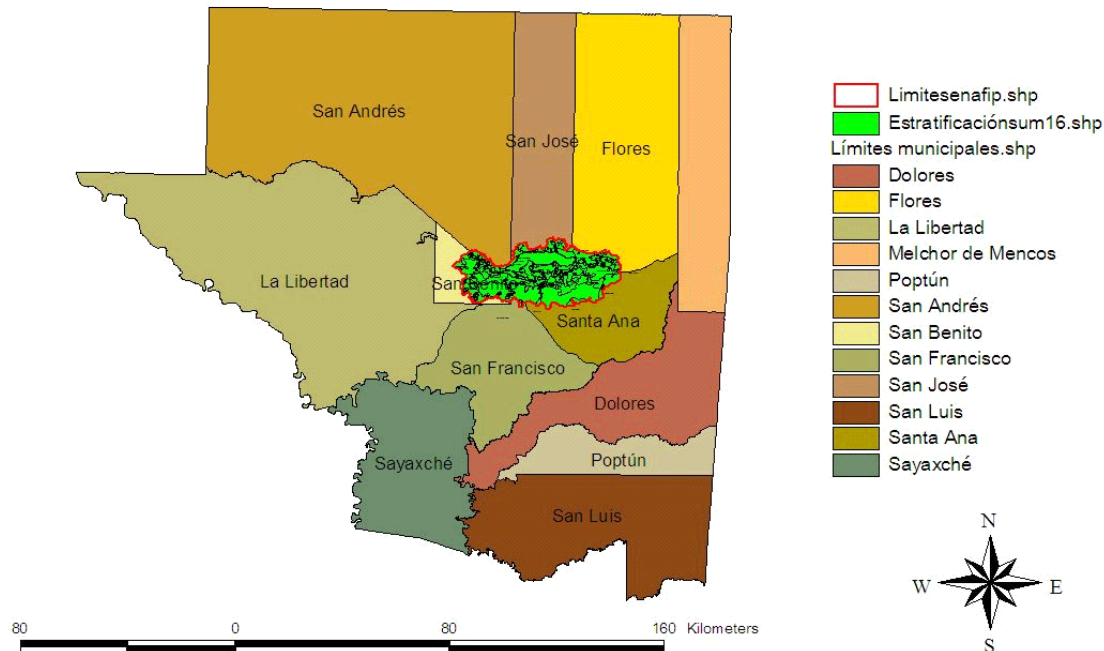
La cuenca tiene registros de ocupación continua desde la época maya (Rice, 1996) y el lago se ha constituido como un recurso importante para sus poblaciones, incluso con valores económicos que benefician a sus vecinos estimados en su pasado reciente (Pape Yalibat, 2002). En los últimos años las bellezas escénicas del lago, sus playas y la arquitectura vernácula de la Isla de Flores, en su centro, han contribuido al incremento del turismo en el área.

Sin embargo, existen varios problemas que amenazan seriamente la conservación del lago y su cuenca. Entre estos, el crecimiento no planificado de las poblaciones en sus riveras, la contaminación por diversas causas, siendo su cuenca endorreica, apenas una fracción de las aguas residuales llegan tratadas; el acelerado cambio de uso de la tierra, la deforestación y sobreexplotación de sus recursos. Aunque el gobierno haya creado la Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá (Acuerdo Gubernativo, No. 697-2003) esta instancia carece de las capacidades técnicas y económicas para detener su deterioro.

La importancia de la conservación del recurso hídrico, se evidencia con su énfasis como objetivo 6 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que propone el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, s.f.).

**Figura 1**

Ubicación de la cuenca del lago Petén Itzá en el centro del departamento



*Nota.* Adaptado de página 3 “Diagnóstico territorial integral de la cuenca del Lago, Petén Itzá”, por Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, 2004.

La necesidad de la conservación del recurso hídrico es una cualidad que debería tener la población, en consonancia con lo que el conocimiento técnico y científico aporta, especialmente cuando éste se dispone para consumo humano como lo afirman estudios específicos (Samboni et al., 2011). De hecho, estudios importantes han evidenciado señales de eutrofización del lago que permiten ser una alarma para concientizar a las poblaciones viviendo en la cuenca (Rosenmeier et al., 2004).

La literatura muestra la importancia de vincular los conocimientos científicos sobre las implicaciones de la calidad del agua con la educación ambiental de las poblaciones para mantenerla y conservarla (Moreno-LLechú et al., 2013).

La solución a los problemas de deterioro del Lago Petén Itzá y su cuenca, pasa por múltiples intervenciones que requieren una propuesta sostenida por el gobierno nacional y los gobiernos locales, por lo que se hace necesaria una gestión integral del recurso hídrico del lago y de sus componentes asociados. Sin embargo, debe llevar paralelo un proceso fuerte de capacitación y concientización ambiental.

La conciencia ambiental es un concepto que puede ser definido como “el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente” (Gomera Martínez et al., 2012, p. 214). Es la formación de conocimientos, interiorización de valores y la participación en la prevención y solución de problemas ambientales. Uno de los objetivos de la educación ambiental es la generación de conciencia, mediante el conocimiento que permita mejores actitudes ambientales y actuaciones apropiadas.

La literatura sobre la educación ambiental ha explorado las implicaciones que tienen las actitudes sobre los comportamientos (Hopper & Nielsen, 1991; Schultz & Zelezny, 1999; Schwartz, 1992), ha resultado de interés cuál puede ser el valor predictivo de las actitudes en relación con los comportamientos ambientalmente esperados (Álvarez & Vega, 2009; Cottrell, 2003).

En los procesos de conservación de los recursos son imprescindibles las actitudes y los comportamientos. Los comportamientos han sido estudiados mediante la Teoría de la Acción Razofnada (Fishbein & Ajzen, 1975). Según esta teoría, el comportamiento humano se puede explicar mediante las conductas conscientes de los individuos a partir de distintos determinantes, dentro de los cuales se pueden incluir los relacionados al contexto social de los mismos (Reyes Rodríguez, 2007). Las conductas vienen precedidas de actitudes y éstas se modulan en función de los conocimientos aprendidos. De ese modo como afirma Bandura (1975), con su teoría de la autoeficacia, las preconcepciones, pueden ser un buen predictivo de las conductas.

Con todo, la predicción y medición de los comportamientos es un problema complejo dentro de la psicología social, de manera que se hipotetiza que un posible predictor de las conductas son las actitudes. Las actitudes ambientales pueden estar moduladas por los conocimientos específicos y ambos constructos debieran mostrar correlación. Este estudio intenta demostrar esa relación entre conocimientos y actitudes ambientales.

## Metodología

El estudio fue cuantitativo, observacional, comparativo y correlacional. Además, se utilizó un enfoque confirmatorio utilizando Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM). Se desarrolló un diseño comparativo para identificar el conocimiento y grado de conciencia acerca de la conservación del lago Petén Itzá entre la población adulta y escolar, estableciendo las diferencias entre municipios y otras variables demográficas.

## Población y Muestra

La población estuvo conformada por dos grupos: estudiantes de tercer grado básico del ciclo de educación media de establecimientos oficiales y privados de los seis municipios del departamento de Petén: Flores, San Benito, San José, San Andrés, San Francisco y Santa Ana, ubicados en la cuenca del lago Petén Itzá, así como por adultos que residen en los mismos municipios.

Para el efecto se ha dispuesto un muestreo bietápico. En primera instancia fue aleatorio simple, basado en Daniel (1980) con un 95% de confianza y error estimado de +/- 3, tomando en cuenta estudiantes del tercer grado de educación básica de los municipios en la cuenca y un grupo de contraste de población adulta numéricamente similar al de los estudiantes, luego se estratificó en función de las poblaciones estudiantiles de los municipios como aparece en la tabla siguiente.

De los 504 estudiantes, el 57% fueron mujeres y el 43% hombres, solo 10% se auto-reportaron como indígenas. El 33.6% de los estudiantes en la muestra indicaron que han repetido algún grado en su historia académica. De la muestra de estudiantes 22% fueron del municipio de Flores, 18% de San Andrés, 19% de San Francisco, 13% de Santa Ana, 24% de San Benito y 4% de San José.

El 56.3% de los estudiantes reportó vivir en el área urbana y 43.7% en el área rural. El promedio de edad de los estudiantes en la muestra fue de 15.5 años, el 25% superior de los estudiantes tiene 16 años o más, es decir se encuentra en sobre edad para el grado escolar correspondiente.

**Tabla 1**  
*Muestra del estudio*

Municipio	Escolares	Adultos
Flores	89	115
San Benito	73	117
San Francisco	77	52
Santa Ana	53	100
San Andrés	97	68
San José	16	21
Totales	405	473

Se midió un grupo adulto de contraste para cada municipio. De 473 adultos, el 24% fueron de Flores, 14% de San Andrés, 11% de San Francisco, 21% de Santa Ana, 25% de San Benito y 4% de San José. El 29% procedían del área rural y el 79% reside en el área urbana, de ellos el 59.4% son mujeres y el 40.6%, hombres. La escolaridad de los adultos es bastante alta para los datos nacionales, menos del 1% reportó haber estudiado solo primaria, 15% estudió hasta básico, 49% diversificado, 30% licenciatura y 4% un posgrado. El promedio de edad de los adultos fue de 29 años con una desviación estándar de 12 años.

## Instrumentos

### Prueba de conocimientos sobre el lago Petén Itzá

Se diseñó una prueba estandarizada de conocimientos, conformada por 20 ítems de selección múltiple, la cual se administró para identificar el conocimiento sobre el lago Petén Itzá. La prueba fue aplicada a los estudiantes de tercero básico de establecimientos oficiales y privados de los municipios de Flores, San José, San Benito, San Andrés, San Francisco y Santa Ana, Petén, que geográficamente se ubican en la cuenca del lago. El objetivo de la misma fue medir el nivel de conocimiento que los estudiantes tienen sobre el lago y su cuenca, además compararlo entre las localidades. El dominio de los conocimientos observables lo constituyó la información oficial que tienen las instituciones ambientales y académicas sobre la temática, además de la evidencia observable en la cotidianeidad de la situación socioeconómica de la cuenca. La prueba se analizó mediante la teoría clásica.

El coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de la prueba de conocimientos fue de .700, lo cual es una confiabilidad aceptable para su análisis.

### Escala de actitudes ambientales hacia la conservación del lago Petén Itzá

Se diseñó y calibró una escala para medir las actitudes hacia la problemática y conservación de los recursos naturales en general y a los de la cuenca del lago en específico. La escala cuenta con 34 ítems, con afirmaciones sobre el tema y con respuesta de escalamiento tipo Likert de cinco niveles: muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. El valor total de la escala de actitudes ambientales era de 136 puntos, pero fue transformada a una escala de cero a 100 para que pudiera ser más comprensible y analizada de manera pareada con la prueba de conocimientos. La escala

fue aplicada a estudiantes y también a los adultos en la muestra. El diseño de la escala inicialmente fue para auto-aplicación presencial, pero por las limitaciones de la pandemia se adaptó la versión final en un formulario de Google para llenar en línea.

El coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de la escala fue de .749 sin modificar ninguno de los ítems, esta confiabilidad es aceptable para el análisis de los resultados.

### **Procedimiento**

Para el desarrollo del estudio, se solicitó permiso a los directores de los establecimientos educativos, además de la aceptación informada de los estudiantes y los adultos participantes en la muestra. Inicialmente la aplicación de los instrumentos se haría de forma presencial, sin embargo, por efectos de la pandemia del COVID-19, el Gobierno puso restricciones de las actividades públicas y se decidió cambiar los instrumentos a formato digital. Se adaptaron los instrumentos a formulario de Google y se volvieron a pilotear. Luego de calibrados, se aplicaron vía remota a los estudiantes y a los adultos en el segundo semestre de 2020.

### **Tratamiento de la información**

Los datos capturados en la aplicación de los instrumentos se revisaron y depuraron en una base de datos integrada. Se hizo análisis estadístico descriptivo y estadística inferencial utilizando métodos multivariados. Para el análisis paramétrico se comprobó el supuesto de normalidad de los datos para la escala y la prueba de conocimientos de manera gráfica y analítica lo que permitió su utilización. El estudio tenía carácter confirmatorio en la relación de los constructos conocimientos y actitudes ambientales, de manera que se utilizó sistemas de ecuaciones estructurales para confirmar el modelo propuesto.

Los modelos de ecuaciones estructurales son técnicas que combinan varios procedimientos de análisis multivariados y tienen la propiedad de poder examinar simultáneamente diversas relaciones de dependencia. Estiman y evalúan constructos no observables midiéndolos simultáneamente y controlando el error de medición, con lo cual tienen una capacidad confirmatoria que no la tienen otras técnicas (Hair et al., 2010; Kahn, 2006).

### **Presentación de resultados**

El presente estudio se diseñó bajo la premisa que la conservación del lago Petén Itzá y su cuenca tiene importancia crítica para el desarrollo socioeconómico de toda la población en sus alrededores. Para el efecto se trató de medir el nivel de conocimientos y actitudes de los escolares de tercer grado básico del nivel medio sobre el tema y se comparó con la generación adulta que de manera sincrónica habitan la cuenca.

El estudio se propuso cuatro objetivos específicos; (1) determinar el conocimiento que las poblaciones viviendo en la cuenca, tienen del lago Petén Itzá, (2) determinar el nivel de conciencia que las mismas poblaciones tienen sobre su problemática ambiental, (3) establecer las diferencias generacionales –adultos y escolares- tienen en cuanto la problemática y (4) establecer si existe una relación evidente entre conocimientos y actitudes. A continuación, se describen los hallazgos referidos a las preguntas e hipótesis planteadas sobre estos objetivos.



## Nivel de conocimientos sobre el lago Petén Itzá y su problemática

Para identificar los niveles de conocimientos sobre las características y la problemática del lago Petén Itzá, se utilizó una prueba de conocimientos, compuesta por 20 ítems de selección múltiple. La prueba fue aplicada a la muestra de 405 estudiantes de tercer grado básico en todos los municipios con territorio en la cuenca.

El nivel de conocimientos que tienen los estudiantes es relativamente bajo, medido en una escala de 0 a 100 puntos, el promedio fue de 55 puntos con una desviación estándar de 17 puntos. El 25% de los estudiantes puntuó menos de 45 puntos y solo el quintil superior tuvo más de 70 puntos en la prueba.

El estudio evidencia que los estudiantes conocen datos específicos sobre situaciones geográficas y físicas del lago y su cuenca, pero discriminan menos sobre sus problemas ambientales. El 65% conoce la extensión de la cuenca, el 72% sabe sobre la estimación del volumen de agua, aunque solo el 6% conoce su altitud sobre el nivel del mar. El 72% conoce de la función de AMPI, pero solo el 52% tiene claridad de qué municipios tienen territorio en la cuenca.

Solo el 52% identificó que una de las causales de ingreso de nutrientes al lago, entre otros, son las heces fecales, menos del 50% identificó a la amebiasis como posible efecto de tomar agua contaminada y apenas el 20% asocia la dureza del agua con lo kárstico de la cuenca. El 61% identifica el crecimiento de algas como indicador de contaminación, apenas el 29% identificó las razones del asolvamiento, menos del 35% identificó las partes más someras y contaminadas del lago y apenas el 41% identificó el alcantarillado sanitario como una opción para evitar la contaminación. El conocimiento geográfico específico de la cuenca no es muy grande, de modo que apenas el 13% pudo identificar alguna de las áreas protegidas que actualmente existen en la cuenca.

El estudio revela que el conocimiento sobre la situación del lago está asociado al sexo. Las mujeres tuvieron un promedio mayor (56.5) que los hombres (53.1) y esta diferencia es estadísticamente significativa,  $t(403) = 1.963$ ,  $p < .05$ . Con relación a la etnia, los que se autoidentificaron como ladinos, tuvieron un promedio de 55 puntos y los que dijeron ser indígenas tuvieron 56; sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Hubo diferencias aritméticas en los promedios de los alumnos de establecimientos públicos (54) con relación a los de establecimientos privados (56), sin embargo, las diferencias no son significativas. De la misma forma, los del área urbana (56) tuvieron un mayor promedio que los del área rural (54), sin embargo, tampoco hay diferencia estadística significativa.

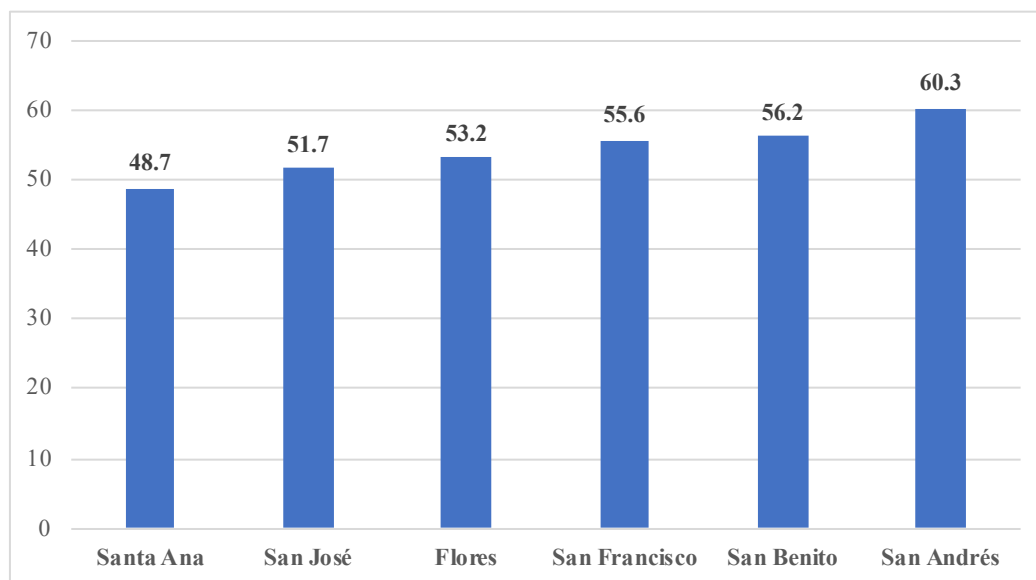
Con relación al conocimiento de los estudiantes por municipio de residencia, se obtuvo que los que mayor promedio fueron los de San Andrés, seguidos por San Benito, San Francisco, Flores, San José y finalmente Santa Ana, como se observa en el gráfico. Sin embargo, las diferencias en los promedios de los municipios no fueron estadísticamente significativas (figura 2).

En cuanto a los conocimientos sobre Lago de los estudiantes con relación a la formación de sus madres, se evidencia que aquellos estudiantes cuya madre asistió a la universidad (60.5), tienen un promedio mayor que los hijos de cuyas madres estudiaron hasta en ciclos anteriores, como se observa en la figura 3. No obstante, estas diferencias aritméticas, no son estadísticamente significativas.

Para la relación de conocimientos y escolaridad del padre, se evidencia que quienes tuvieron educación media diversificada o universitaria, sus hijos se desempeñaron mejor en la prueba de conocimientos, como se observa en la figura 3, sin embargo, las diferencias no son estadísticamente significativas. En cualquier caso, los datos permiten inferir una tendencia entre mayor capital cultural de los padres, mejor desempeño de sus hijos en la prueba de conocimientos.

**Figura 2**

*Promedio de conocimientos del lago Petén Itzá por municipio.*



### Actitudes ambientales frente a la problemática del lago Petén Itzá

El estudio asume una de las definiciones seminales de Allport (1935), que establece que una actitud es una disposición mental y neurológica, que se organiza a partir de la experiencia que ejerce una influencia directriz o dinámica sobre las reacciones del individuo respecto de todos los objetos y a todas las situaciones que les corresponden. De una manera más directa, Ajzen y Fishlein (1980), indican que una actitud es una evaluación general o un sentimiento global, favorable o no hacia un comportamiento en cuestión.

De manera que las actitudes obedecen a una dinámica cognitiva previa y pueden predecir el tipo de comportamiento o acción. Una forma de medir una actitud es establecer una escala que calibre las percepciones de los individuos sobre un tema definido. En este caso la situación ambiental de la cuenca del lago Petén Itzá, se midió adecuando una escala para medir actitudes ambientales, como se describe en la metodología, y aquí se presentan los resultados de su aplicación.

### Actitudes de los adultos hacia la problemática del lago Petén Itzá

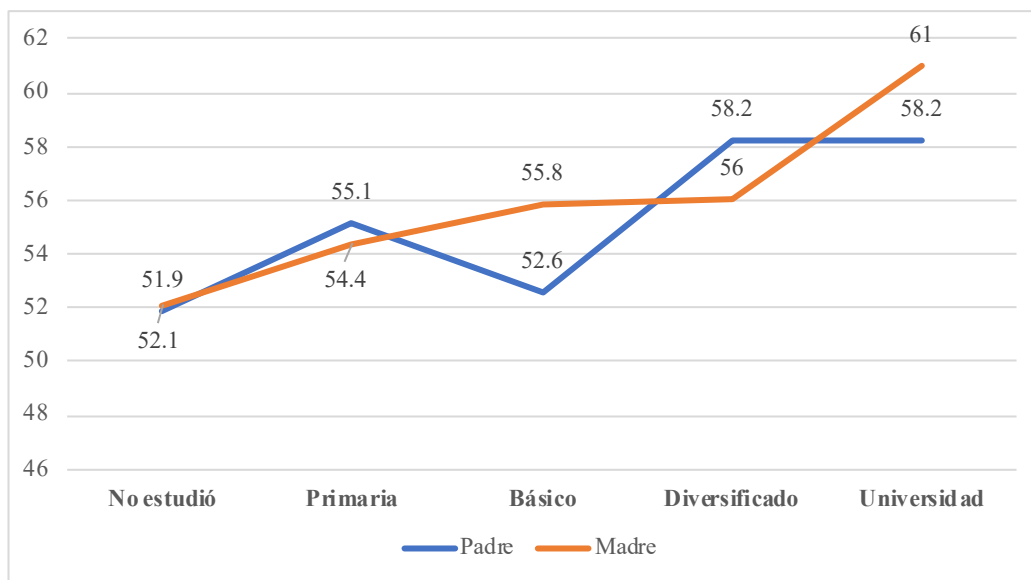
La escala estaba compuesta por 34 ítems, cada uno con una afirmación relevante al tema y con respuesta de escalamiento tipo Likert de cinco niveles, desde totalmente en desacuerdo (valor 0), hasta totalmente de acuerdo (valor 4), la respuesta a cada ítem y con los demás se constituía de manera aditiva a su valor en la escala. El valor total de la escala de actitudes ambientales iba de cero a 136 puntos, sin embargo, para una mejor comprensión y comparabilidad con la prueba de conocimientos, se transformó a una escala de cero a 100.

Los resultados de la escala indican que el nivel de actitud ambiental de los adultos frente a la problemática del lago es relativamente alto, tuvo un promedio de 73.4, una mediana de 73.5, una moda de 75 con una desviación estándar de 8 puntos. Solo los valores bajo el primer cuartil tuvieron una nota menor de 68 puntos.



**Figura 3**

Conocimiento y escolaridad de los padres de familia



Nota. El conocimiento está en función de la escolaridad de los padres de familia.

Los que indicaron que viven en el área rural ( $n = 136$ ) tuvieron un promedio menor (72.5) que los que indicaron que residen en el área urbana ( $n = 337$ ) con promedio de 73.8, siendo la diferencia estadísticamente significativa,  $t(471) = 1.663$ ,  $p < .05$ . No se encontró diferencia en las actitudes ambientales entre los adultos relativa al género.

Cuando se compara el nivel de actitud ambiental hacia el lago por municipio, se evidencia que el mayor valor del promedio se encuentra en el municipio de Flores, seguido de San Benito, San Andrés, Santa Ana y el menor en San José, como se evidencia en la figura. El análisis de varianza indica que hay diferencias estadísticas en los promedios de los grupos,  $F(5,467) = 3.128$ ,  $p < .05$ .

Cuando se compara la actitud ambiental de los adultos en relación a su nivel de educación, se evidencia que hay una clara relación entre mayor educación y mayor conciencia ambiental sobre la problemática del Lago. Los que estudiaron solo hasta primaria tienen un promedio de 68.0 puntos, los que han estudiado básicos promedian 69.7, los que estudiaron diversificado 72.5, los que estudiaron hasta licenciatura 76.4 y los que tienen un posgrado 77.5 como se muestra en el gráfico de abajo. Estas diferencias son estadísticamente significativas,  $F(4,468) = 12.350$ ,  $p < .05$ . Esto contribuye a fortalecer la hipótesis de que hay una relación directa entre conocimientos y actitudes. Los que muestran mayor nivel de educación formal, tienden a su vez a tener mejores actitudes hacia la conservación.

Se encontró una relación entre la edad y la actitud ambiental en los adultos. Aunque la relación es relativamente baja, el coeficiente de correlación de Pearson  $r = .21$ , evidencia que los de mayor edad tienden a manifestar mayor nivel de actitudes ambientales positivas. Con todo, en los adultos la edad solo explica el 5% de la varianza en la actitud ambiental.

### Actitudes ambientales en los estudiantes

A los estudiantes también se les aplicó la misma escala para medir las actitudes ambientales hacia el lago que se les aplicó a los adultos. El promedio en la escala de actitud ambiental en estudiantes fue de 69.8, la mediana 69.8 y la moda 71.3, con una desviación estándar de 6.6 puntos. Las puntuaciones son relativamente altas, aunque menores que los adultos, solo el cuartil más bajo tuvo menos de 64 puntos y el cuartil superior encima de 75 puntos.

Las mujeres (70.4) tuvieron en promedio mayor nivel en la escala de actitud que los hombres (69.0) y esa diferencia es estadísticamente significativa,  $t(403) = 2.065, p < .05$ . Los que se auto-identificaron como indígenas (70.8) tuvieron un promedio ligeramente mayor que los ladinos (69.7), pero no existen diferencias estadísticas significativas.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la actitud ambiental entre estudiantes de establecimientos públicos (69.9) y los de establecimientos privados (69.7). Los estudiantes de áreas rurales (70.0) tuvieron una ligera diferencia aritmética con relación a los de las áreas urbanas (69.6), sin embargo, no son estadísticamente significativas.

Los estudiantes de San Benito, seguidos por los de San Andrés y San Francisco tuvieron los mejores promedios en la escala de actitud. Los que puntuaron menos fueron Flores, San José y Santa Ana, sin embargo, no existen diferencias estadísticas significativas.

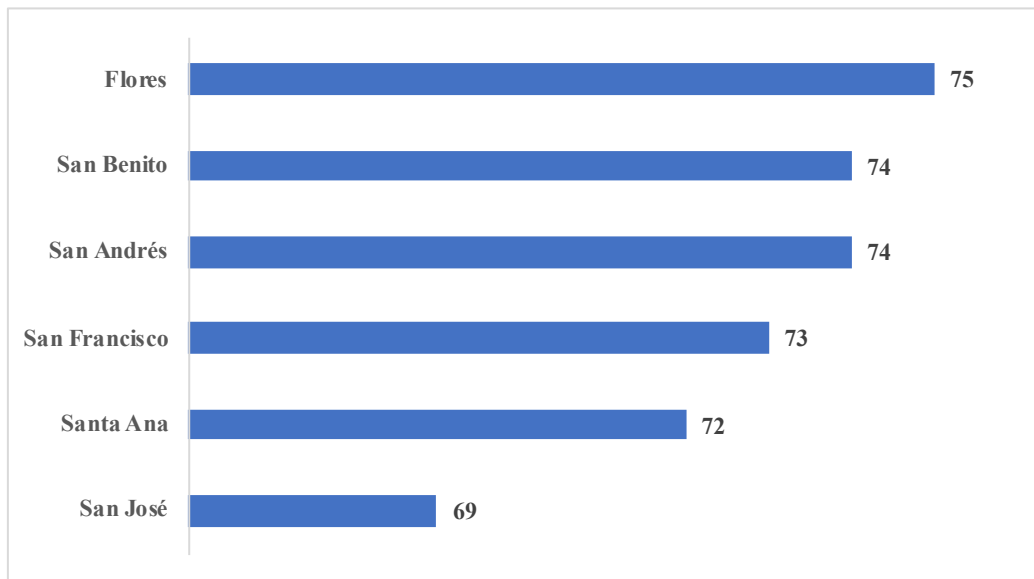
No se encontró relación entre el nivel de formación de los padres y la actitud ambiental de los estudiantes como si se refleja en los conocimientos.

### Las hipótesis sobre los conocimientos del lago Petén Itzá y actitudes hacia su conservación

Una de las hipótesis principales del estudio está referida a la importancia de la educación ambiental como mecanismo para transmitir conocimientos que puedan crear actitudes compatibles con la conser-

**Figura 4**

*Actitud ambiental de adultos por municipio*

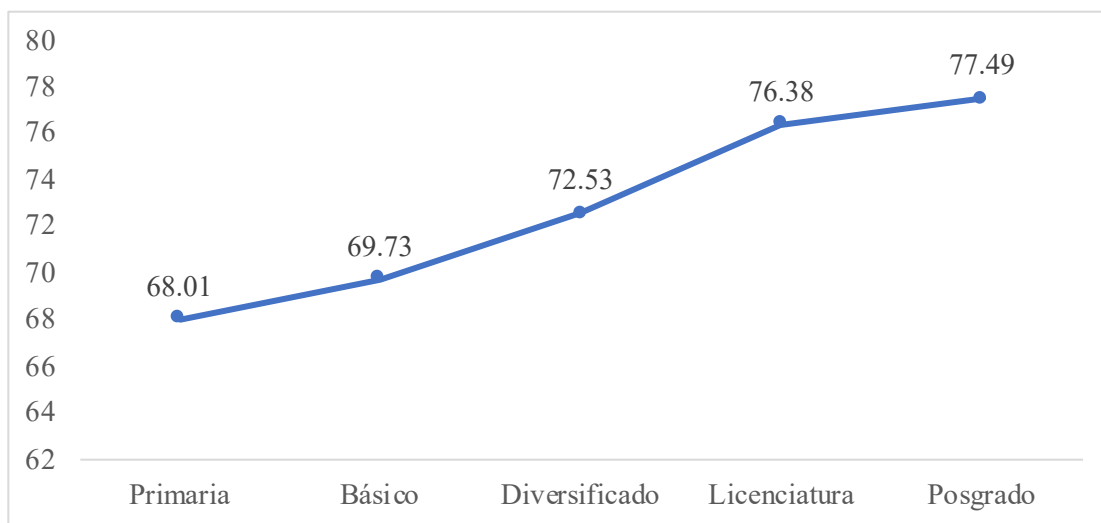


*Nota.* Las actitudes ambientales de los adultos difieren entre los municipios.

vación, y que estas actitudes se puedan reflejar en conductas y acciones. Hay mucha discusión sobre si mayores y mejores conocimientos pueden inducir mejores actitudes. Este estudio encontró una relación positiva directa entre mayores conocimientos en los estudiantes y mayor nivel en la escala de actitud hacia la conservación del lago. El coeficiente de correlación de Pearson fue  $r = .36$ ,  $p < .05$ , y el gráfico de dispersión nos muestra el sentido de la relación, mientras se incrementan las notas en el conocimiento del lago, tiende a incrementarse las notas en la escala de actitud. Además, los conocimientos sobre las condiciones y problemática del lago, explican el 13% de la variación en las actitudes ambientales de los estudiantes. Los datos apuntan a sostener la hipótesis general de que existe relación entre conocimientos y actitudes.

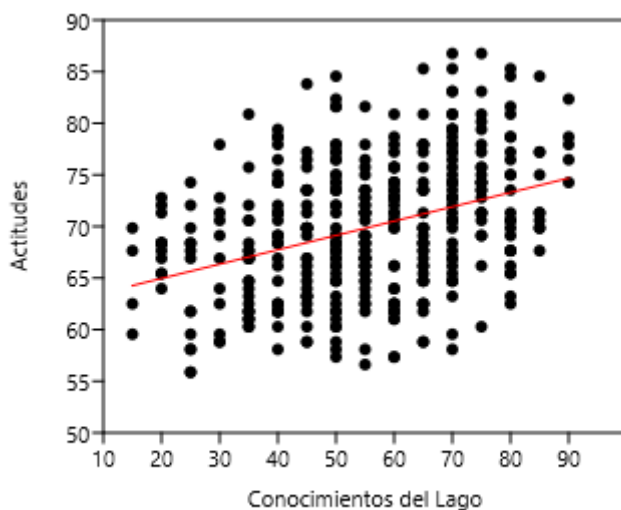
**Figura 5**

*Relación entre educación y actitud ambiental*



**Figura 6**

*Relación entre conocimientos y actitudes en estudiantes*



Los datos anteriores refuerzan la evidencia hallada entre los adultos de que, a mayor educación formal, mejores actitudes hacia la conservación; es decir, los que han estudiado más, tienden a tener mejor actitud ambiental en la escala que mide sus percepciones sobre la conservación del lago Petén Itzá.

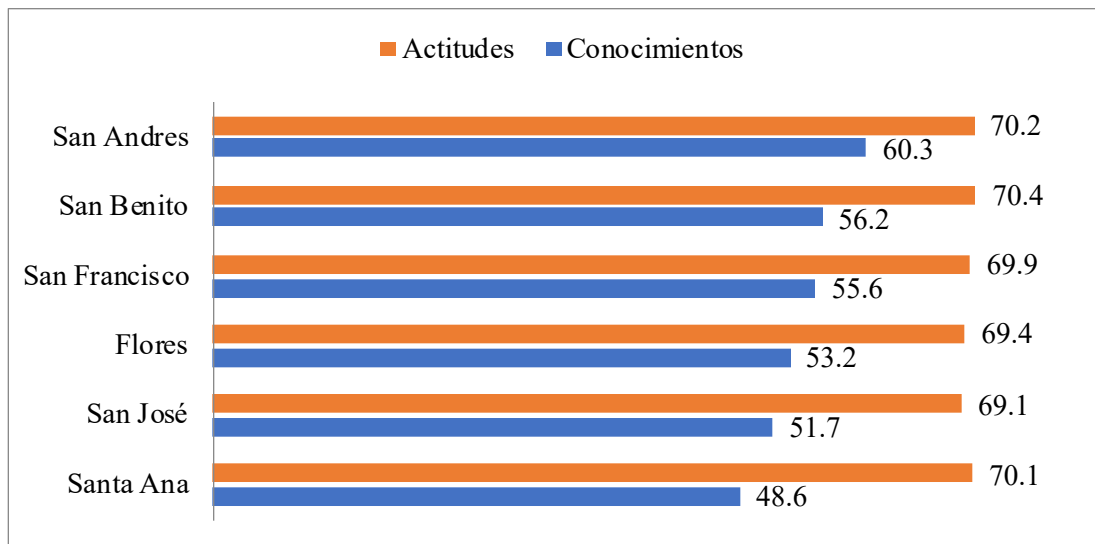
No se encontró correlación entre el nivel de actitud de los adultos y el nivel de actitud de los estudiantes. Se encontró diferencias en el nivel de actitud hacia la conservación entre adultos (73.4) contra la actitud hacia la conservación de los estudiantes (69.8) y esta diferencia es estadísticamente significativa,  $t(876) = 7.229, p < .05$ .

Se comparó la diferencia entre el nivel de actitud ambiental entre los estudiantes con relación a la actitud ambiental en los adultos en cada uno de los municipios dentro del estudio. Se encontró que la mayor brecha existe entre los jóvenes de Flores y sus adultos con una diferencia de casi 6 puntos, seguido de San Benito. Donde el conocimiento fue más similar fue en San José, donde no existe ninguna diferencia, pero es el municipio que puntea menos de manera global.

Se comparó, además, la relación entre los conocimientos sobre las condiciones del Lago y las actitudes hacia la conservación en los estudiantes para cada uno de los municipios. Los datos evidencian que, a diferencia del municipio de Santa Ana, en los otros cinco, hay una relación consistente. Los municipios que presentan mejores promedios en la prueba de conocimientos sobre la problemática del lago, tienen mejor desempeño en la escala de actitudes ambientales como se puede evidenciar en la gráfica de barras comparadas. De nuevo esto apunta a sostener la evidencia que, a mayores y mejores conocimientos, mejor actitud hacia la conservación.

**Figura 7**

*Relación conocimientos-actitudes por municipio*



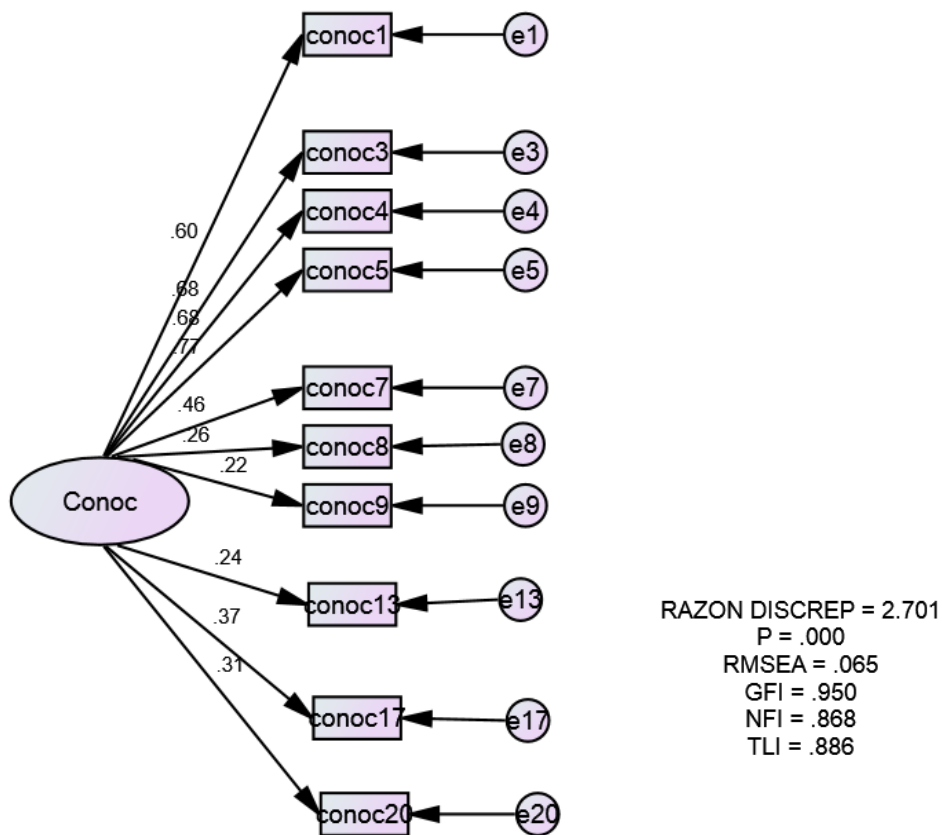
### Confirmación de la relación teórica entre conocimientos y actitudes

Se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) para verificar con los datos del estudio la relación teórica entre conocimientos y actitudes ambientales.

Para ajustar el modelo, primero se analizó mediante SEM cada uno de los constructos intervinientes. Se modeló la prueba de conocimientos sobre el lago y el constructo se confirmó con diez variables medidas como se puede apreciar en Figura 8.

**Figura 8**

*Conocimiento sobre el lago Petén Itzá*

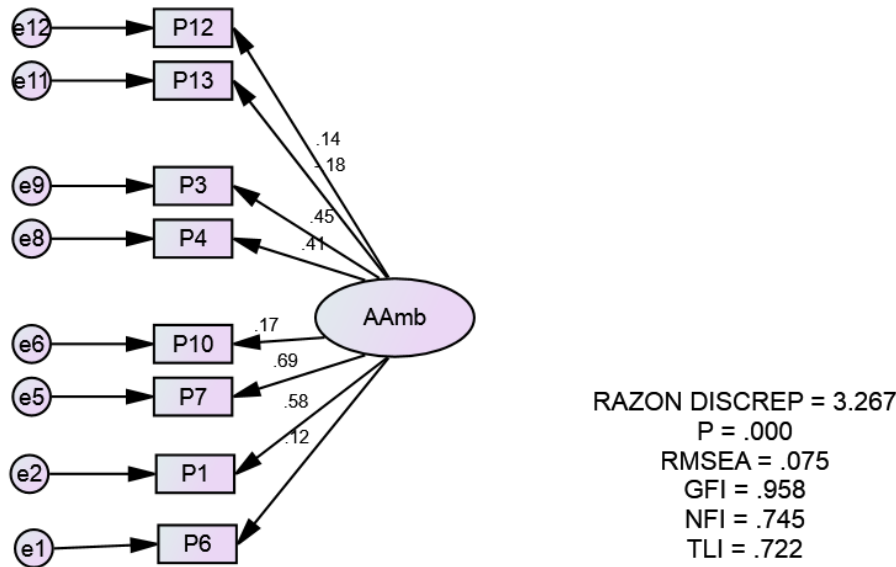


*Nota.* El constructo se confirmó con 10 indicadores en base la prueba.

Con relación a la escala para medir actitudes ambientales, también se ajustó el constructo a los datos y de manera confirmatoria se ajusta con ocho indicadores medibles como se puede ver en el diagrama estructural de abajo.

**Figura 9**

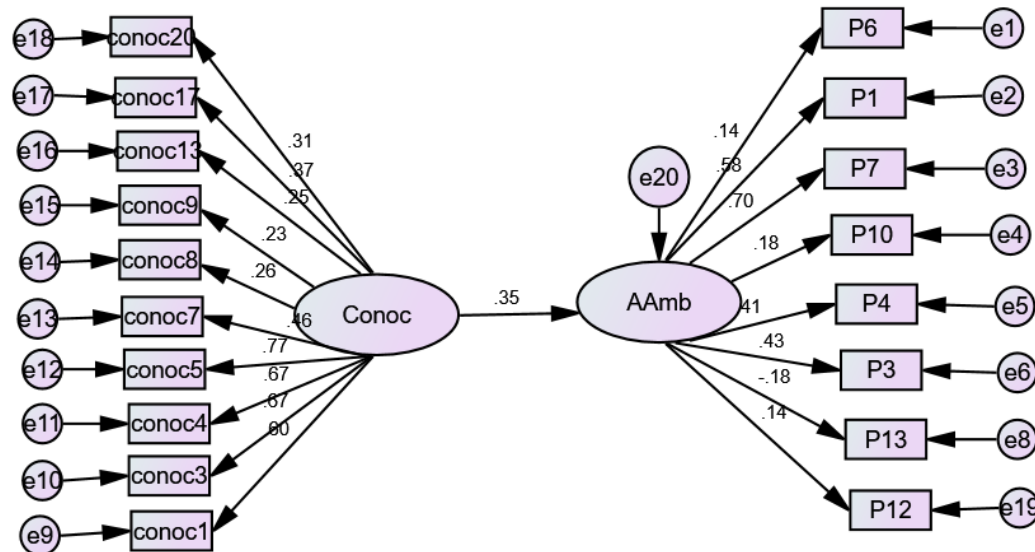
*Actitudes ambientales*



*Nota.* Se confirmó la actitud ambiental con ocho indicadores.

Para el caso de este estudio, se modeló la relación entre el constructo conocimientos, con los datos de la prueba de conocimientos sobre el lago Petén Itzá, con la escala de actitud ambiental. El modelo resultante indica una relación directa entre conocimientos y actitudes ambientales, como se puede evidenciar en el diagrama del modelo confirmatorio (figura 10). Los indicadores de ajuste, RMSEA = .049, GFI = .930, NFI = .72, y TLI = .860, indican un ajuste aceptable. Para la hipótesis de la relación entre conocimientos y actitudes, es plausible confirmar que se ajusta a los datos conforme lo evidencia el modelo SEM.



**Figura 10***Relación conocimientos y actitudes ambientales*

RAZON DISCREP = 1.858

P = .000

RMSEA = .046

GFI = .930

NFI = .772

TLI = .860

Nota. El modelo confirma la relación de los constructos con base a nuestros datos.

## Discusión

El propósito de este estudio estaba vinculado a establecer el nivel de conocimientos sobre la problemática ambiental del lago Petén Itzá y su relación con las actitudes ambientales sobre su conservación. Detrás de este supuesto existen hipótesis sobre la teoría de la educación ambiental y los procesos cognitivos y conductuales que nos mueven a actuar, pero, además, existen implicaciones prácticas en cuanto a las posibles intervenciones sobre las poblaciones para evitar el deterioro ambiental en la cuenca de referencia.

El diseño del estudio pretendía responder cuatro preguntas específicas sobre la disquisición teórica arriba indicada. La primera estaba referida a determinar el nivel de conocimiento que las poblaciones tienen sobre la situación ambiental de la cuenca. Para el efecto se tomó una muestra de estudiantes de todos los municipios con territorio en la cuenca y se les aplicó una prueba de conocimientos con ítems de selección múltiple sobre la situación de la cuenca y el lago.

La evidencia indica que el conocimiento que tienen los escolares es bajo. En una escala de cero a 100 puntos el promedio fue de 55 puntos con una desviación estándar de 17 puntos. El 25% de los

estudiantes puntuó menos de 45 puntos y solo el quintil superior tuvo más de 70 puntos en la prueba. Esto permite inferir que, si se tienen pocos conocimientos, seguramente no dimensionan la magnitud de la problemática y sus implicaciones no solo para el ecosistema, pero también para las poblaciones viviendo en la cuenca.

La segunda pregunta estaba referida a determinar el nivel de conciencia de la población en la cuenca del lago sobre la problemática del mismo. Para el efecto, se adaptó una escala para medir actitudes ambientales que incluyó elementos relativos a las actitudes sobre la conservación del lago Petén Itzá. El instrumento para medir las actitudes ambientales tenía una escala original de cero a 136, pero para mejor comprensión se transformó a una escala de cero a 100 y se aplicó a los estudiantes y a adultos en las comunidades del estudio.

Los resultados de la escala en los adultos indican que el nivel de actitud ambiental frente a la problemática del lago es relativamente alto, tuvo un promedio de 73.4, una mediana de 73.5, una moda de 75 con una desviación estándar de 8 puntos. Solo los valores bajo el primer cuartil tuvieron una nota menor de 68 puntos.

Los adultos que viven en áreas urbanas muestran mayores notas en la escala de actitud que los de las áreas rurales. El municipio de Flores evidenció el mayor nivel de actitudes ambientales positivas, seguido de San Benito, San Andrés, San Francisco, Santa Ana y por último San José.

Los estudiantes tuvieron un menor nivel en las actitudes ambientales. El promedio en la escala de actitud ambiental en estudiantes fue de 69.8, la mediana 69.8 y la moda 71.3, con una desviación estándar de 6.6 puntos. Aunque son menores que las de los adultos, las puntuaciones son relativamente altas, solo el cuartil más bajo tuvo menos de 64 puntos y el cuartil superior estuvo encima de 75 puntos.

Entre los estudiantes, las mujeres tienden a tener mejores actitudes que los hombres, los rurales estuvieron levemente sobre los urbanos, pero no es significativo. Con relación a los municipios, los de San Benito puntaron mejor seguidos los de San Andrés, San Francisco, Flores, San José y por último Santa Ana.

La tercera pregunta del estudio y con implicaciones para la teoría, estaba relacionada a explorar si existe una relación entre los conocimientos y las actitudes con relación a la problemática ambiental. Una evidencia que reflejan los datos es que, entre el grupo poblacional adulto en la cuenca, quienes tiene mayor nivel de educación tienen a su vez mejores actitudes ambientales. Esto es consistente con la observación de Levine y Strube (2012) en cuanto a que los conocimientos modulan las actitudes y los comportamientos. El análisis de varianza para los promedios de actitud en función de su nivel de escolaridad formal, indica que los que tienen mayores niveles de escolaridad, tienen en promedio mejores actitudes ambientales y las diferencias son estadísticamente significativas. Esto hace plausible sostener la hipótesis que las actitudes ambientales tienen un soporte cognitivo en el conocimiento del tema.

Se encontró, además, que existe una correlación positiva entre mayor edad y mejor nivel de conciencia ambiental en los adultos.

Para responder a la cuarta pregunta, el estudio evidencia una clara relación positiva entre conocimientos y actitudes ambientales. Los estudiantes que más saben sobre las condiciones de la cuenca, tienden a tener mejores actitudes ambientales. Para esta relación, el coeficiente de correlación de Pearson fue de  $r = .36$ ,  $p < .05$ , mientras se incrementan las notas en el conocimiento del lago, tiende a incrementarse las notas en la escala de actitud. Además, el modelo de regresión indica que los conocimientos sobre las condiciones y problemática del lago, explican el 13% de la variación en las actitudes ambientales de los estudiantes. Esto es consistente con lo hallado por Cottrell (2003) quien encontró que los conocimientos explican las actitudes ambientales mediante regresión. De nuevo, los datos apuntan a sostener la hipótesis general de que existe relación entre conocimientos y actitudes.

Los adultos (73.4) mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de las actitudes ambientales con relación a los estudiantes quienes promediaron 69.82, podría asociarse a la evidencia estadística de la correlación entre edad y actitudes, o puede ser derivado a que la muestra de adultos en la cuenca representa un nivel de escolarización mucho mayor que la media nacional. En cualquiera de los casos, los datos por municipio muestran de manera consistente que, a diferencia de Flores, la tendencia de las actitudes de los jóvenes tiene la misma diferencia comparativa con la tendencia de sus adultos en el municipio.

Otra evidencia de los datos del estudio sobre la relación conocimientos y actitudes, se refleja en relación a que los municipios que presentan mejores promedios en la prueba de conocimientos sobre la problemática del lago, tienen mejor desempeño en la escala de actitudes ambientales. La relación entre conocimientos y actitudes aquí reportada, es consistente con los hallazgos de Ruiz y colaboradores (2006).

Se ha evidenciado que los datos del estudio muestran una clara relación entre conocimientos y actitudes. La teoría indica que, si se tienen más y mejores conocimientos, éstos pueden inducir mejores actitudes. Y las actitudes explican un porcentaje importante de los comportamientos (Grob, 1995). El estudio quiso ver si estos supuestos teóricos referidos a la variable latente conocimientos se confirmaban en una relación supuesta con el constructo de actitudes ambientales. Se utilizó un Modelo de Ecuaciones Estructurales como método confirmatorio y como se demuestra en el apartado de resultados, se confirma que existe una relación directa entre conocimientos y actitudes ambientales. Esta relación estructural también fue evidenciada en el estudio de Cottrell (2003). Este estudio, aporta evidencia para apoyar la teoría difundida de la Educación Ambiental que mayores y mejores conocimientos sobre los problemas ambientales, tienden a conformar una base cognitiva proclive a actitudes y actuaciones más compatibles para la conservación. Las autoridades e interesados en la conservación de la cuenca del lago Petén Itzá, deberían considerar que el énfasis en educar mejor a sus poblaciones sobre la problemática, podría derivar en mejores esfuerzos en su conservación. La evidencia robusta sobre esto, es uno de los aportes significativos de este estudio.

### Agradecimientos

Este artículo fue posible gracias al aporte financiero de la Dirección General de Investigación de la USAC, para el estudio mediante la partida presupuestal B5CU-2020. Los autores también agradecen a los establecimientos escolares, estudiantes y adultos en la cuenca del lago Petén Itzá que participaron.

### Referencias

- Acuerdo Gubernativo Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá, No. 697-2003. *Diario de Centroamérica*, No.90, t.272 (7 de noviembre de 2003).
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice Hall.
- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas: Implicaciones para la educación ambiental. *Revista Psicodidáctica*, 14(2), 245-260.
- Allport, G. (1935). Attitudes. En C. Murchison (Ed.), *Handbook of social psychology* (pp. 798-844). Clark University Press.
- Bandura, A. (1975). Analysis of modeling processes. *School Psychology Review*, 4(1), 4-10. <https://doi.org/10.1080/02796015.1975.12086341>

- Basterrechea, M., & Guerra Noriega, A. (2019). Recursos hídricos. En E. J. Castellanos, E. Bámaca, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala* (pp. 86-107). Editorial Universitaria UVG.
- Brenner, M., Rosenmeier, M. F., Hodell, D. A., Curtis, J. H., Anselmetti, F., & Ariztegui, D. (2002). Limnología y paleolimnología de Petén, Guatemala. *Revista Universidad del Valle*, (12), 1-9.
- Cottrell, S. P. (2003). Influence of sociodemographic and environmental attitudes on general responsible environmental behavior among recreational boaters. *Environment and Behavior*, 35(3), 347-375. <https://doi.org/10.1177/0013916503035003003>
- Daniel, W. W. (1980). *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Limusa.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior. An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley.
- Gomera Martínez, A., Villamandos de la Torre, F., & Vaquero Abellán, M. (2012). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: Contribución de la universidad a su fortalecimiento. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(2), 213-228.
- Grob, A. (1995). A structural model of environmental attitudes and behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 209-220. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90004-7](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90004-7)
- Hair, J., Black, W., C., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Prentice Hall.
- Hopper, J. R., & Nielsen, J. M. (1991). Recycling as altruistic behavior. Normative and behavioral strategies to expand participation in a community recycling program. *Environment and Behavior*, 23(2), 195-220. <https://doi.org/10.1177/0013916591232004>
- Hodell, D., Anselmetti, F., Brenner, M., Ariztegui, D., & the PISDP Scientific Party. (2006). The Lake Petén Itzá Scientific Drilling Project. *Scientific Drilling*, 3, 25-29. <https://doi.org/10.2204/iodp.sd.3.02.2006>
- Kahn, J. (2006). Factor analysis in Counseling Psychology research, training and practice: Principles, advances and applications. *The Counseling Psychologist*, 34, 1-36. <https://doi.org/10.1177/0011000006286347>
- Levine, D. S., & Strube, M. J. (2012). Environmental attitudes, knowledge, intentions and behaviors among college students. *The Journal of Social Psychology*, 152(3), 308-326. <https://doi.org/10.1080/00224545.2011.604363>
- Mancomunidad de la Cuenca del Lago Petén Itzá. (2015). *Programa para la gestión integral de recursos sólidos en la Mancomunidad de la Cuenca del Lago Petén Itzá 2015 -2020*.
- Martínez, Y., & Villalejo, V. M. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: Una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72.
- Métailié, J.-P., Carozza, J.-M., Galop, D., & Arnauld, M.-C. (2003). *Lagos, bajos y paleopaisajes en el Petén noroccidental: El inicio de una investigación geográfica y arqueológica (La Joyanca). Espacios Mayas, usos, representaciones, creencias*, (pp. 15-38). Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Estudios Mayas. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00965374>

- Moreno-LLechú, L., Veg a-Pulido, N., Bazo-Toscano, Y., Cuevas-Guerra, J., & Hernández, L. (2013). Tóxicos ambientales y salud: Intervención educativa. *Revista Cubana de Química*, 25(1), 82-91. <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543730011.pdf>
- Pape Yalibat, E. (2002). *Valor económico del lago Petén Itzá: Problemas y oportunidades*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). ¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible? Recuperado el 3 de enero de 2021, de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Reyes Rodríguez, L. (2007). La teoría de la acción razonada: Implicaciones para el estudio de las actitudes. *Investigación Educativa*, 7, 66-77.
- Rice, D. S., Rice, P. M., & Jones, G. D. (1993). Geografía política del Petén central, Guatemala, en el siglo XVII: La arqueología de las capitales mayas. *Mesoamérica*, 14(26), 281-318.
- Rice, D. S. (1996). Ingeniería Hidráulica en el centro de Petén, Guatemala. En J. P. Laporte & H. Escobedo (Eds.), *X Simposio de Investigaciones Arqueológicas y Etnología, Guatemala* (pp. 581-594). <http://www.asociaciontikal.com/simposio-10-ano-1996/45-96-rice-doc/>
- Rosenmeier, M. F., Brenner, M., Kenney, W. F., Whitmore, T. J., & Taylor, C. M. (2004). Recent eutrophication in the Southern Basin of Lake Petén Itzá, Guatemala: Human impact on a large tropical lake. *Hidrobiology*, 511, 161-172. <https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000014038.64403.4d>
- Ruiz, B., Rodríguez, E., Hess, S., & Martínez, J. (1997). Actitudes y creencias sobre el medio ambiente en la conducta ecológica responsable. *Papeles del Psicólogo*, 67, 48-54.
- Samboni, N., Reyes Trujillo, A., & Carvajal, Y. (2011). *Aplicación de los indicadores de calidad y contaminación del agua en la determinación de la oferta hídrica neta*. *Ingeniería y Competitividad*, 13(2), 49-60. <https://doi.org/10.25100/iyc.v13i2.2674>
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2004). *Diagnóstico territorial integral de la cuenca del Lago, Petén Itzá*. Cordillera.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values. Theoretical advances and empirical test in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 10, 1-65. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Schultz, P. W., & Zelezny, L. (1999). Values as predictors of environmental attitudes: Evidence for consistency across 14 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 19(3), 255-265. <https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0129>