



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS VERACRUZ**

POSTGRADO EN AGROECOSISTEMAS TROPICALES

## **VALOR SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS LAGUNAS INTERDUNARIAS DE LA CIUDAD DE VERACRUZ, MÉXICO**

**RAFAELA MARÍA CELIC TORRES JUÁREZ**

**TESIS**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS**

Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

**2022**



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis, titulada: **Valor social, económico y ambiental de las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz, México** realizada por la alumna: **Rafaela María Celic Torres Juárez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

AGROECOSISTEMAS TROPICALES

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

DR. ARTURO PÉREZ VÁZQUEZ

ASESORA:

DRA. ROSA ISELA CASTILLO ZAMUDIO

ASESOR:

DR. DIEGO ESTEBAN PLATAS ROSADO

ASESORA:

DRA. KATIA ANGÉLICA FIGUEROA RODRÍGUEZ

Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México, 15 de enero de 2022

# VALOR SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS LAGUNAS INTERDUNARIAS DE LA CIUDAD DE VERACRUZ, MÉXICO

Rafaela María Celic Torres Juárez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2022

## RESUMEN

Los ecosistemas proveen valiosos servicios ambientales. Sin embargo, muchos ecosistemas acaban degradándose o perdiéndose debido a una deficiente gestión, o subestimación del valor económico de los servicios ambientales. El objetivo fue estimar e internalizar los valores ambientales, sociales y económicos, y describir el estado actual del sistema lagunar de la ciudad de Veracruz con el fin de promover su conservación y mejoramiento. El estudio incluyó cinco lagunas: Lagartos, Tarimoya, El Encanto, La Olmeca y La Espuma; ubicadas en sitios de alta urbanización. La investigación tuvo dos etapas, en una se aplicó una encuesta a 125 habitantes y la otra comparó el estado actual de las lagunas con lo reportado previamente. Los resultados muestran que las lagunas han sido afectadas por el crecimiento poblacional, asentamientos irregulares, deficiente planeación urbana, falta de políticas y vacíos legales ambientales, desconocimiento y subestimación de los servicios ecosistémicos que proporcionan, aunado al cambio climático. El 62.5% de los encuestados indicaron una Disposición a Pagar por el estado actual de las lagunas en promedio de \$181 M.N anuales, pero si fueran modificadas el porcentaje aumenta al 91.2% con una cuota promedio de \$504. El 88% están interesados en conservar estas áreas y participar económicamente o con labor social. El 94.4% están totalmente de acuerdo con que se realicen mejoras a las lagunas. El promedio de la Disposición a Pagar (DAP) anual es de \$849 M.N anuales por encuestado. Para el 53.6% de los encuestados las lagunas son extremadamente importantes, el 80% considera que los servicios más importantes son la estética y el paisaje. Las correlaciones ( $p < .05$ ) significativas fueron que: a mayor edad de la población consideran un mayor aumento en el precio de su vivienda por la cercanía a la laguna ( $r_P = 0.23$ ); a mayores ingresos mayor DAP por estado actual de las lagunas ( $r_P = 0.24$ ) y por un escenario modificado ( $r_P = 0.24$ ), igualmente a mayores ingresos también mayor DAC ( $r_P = 0.18$ ). Se concluye que se acepta parcialmente la hipótesis de que el perfil socioeconómico y la actitud ambiental de los ciudadanos determina o influye, aunque de manera baja a moderada, en una mayor disposición a pagar por conservar los servicios y beneficios ambientales derivados de las lagunas interdunarias en términos económico, social y ambiental. Esta disposición también se ve influenciada por la actitud ambiental, y otro tipo de valores como existencia y legado.

**Palabras clave:** Lagunas interdunarias, humedales, servicios ecosistémicos, economía ambiental, cambio climático, agroecosistemas.

# SOCIAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL VALUE OF THE INTERDUNES LAGOONS FROM THE CITY OF VERACRUZ, MEXICO

Rafaela María Celic Torres Juárez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2022

## ABSTRACT

Ecosystems provide valuable environmental services. However, many ecosystems end up being degraded or lost due to poor management, and underestimation of environmental services value. The aim of this thesis was to estimate and internalize the environmental, social and economic values, and to describe the current state of the lagoon system of Veracruz city to promote its conservation and improvement. The research included five lagoons: Lagartos, Tarimoya, El Encanto, La Olmeca and La Espuma; all located in deep urbanized areas. The study had two stages, in one a survey was conducted among 125 inhabitants and in the other the current state of lagoons was compared with that reported in previous study. The results showed that the lagoons have been affected by population growth, irregular settlements, deficient urban planning, lack of environmental policies and legal loopholes, ignorance and underestimation of the ecosystem services they provide, coupled with climate change. 62.5% of those surveyed indicated a Willingness to Pay for the current state of the lagoons on average of \$ 181 MN per year, but if they were modified the percentage increases to 91.2% with an average quota of \$ 504. 88% are interested in conserving these areas and participating economically or with social work. 94.4% fully agree with making improvements to the lagoons. The average annual Willingness to Pay (WTP) is \$ 849 MN per year per respondent. For 53.6% the lagoons are extremely important, 80% consider the most important services aesthetics and landscape. Significant correlations ( $p < .05$ ) were that: the older the population, they consider a greater increase in the price of their home due to its proximity to the lagoon ( $rP = 0.23$ ); the higher the income, the higher the DAP by current state of the lagoons ( $rP = 0.24$ ) and by a modified scenario ( $rP = 0.24$ ), the higher the income, the higher the DAC ( $rP = 0.18$ ). It is concluded that the hypothesis that the socioeconomic profile and environmental attitude of citizens determines or influences, although in a low to moderate way, is partially accepted in a greater willingness to pay for conserving the services and environmental benefits derived from interdunal lagoons in economic, social and environmental terms. This disposition is also influenced by the environmental attitude, and other types of values such as existence and legacy.

**Keywords:** Interdunary lagoons, wetlands, ecosystem services, environmental economics, climate change, agroecosystems.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por facilitar y hacer posible el acceso y mantenimiento en este postgrado de calidad a través de la beca que me otorgó, así como los diversos apoyos para seminarios, congresos y trabajos para formarme como Maestra en Ciencias.

Al Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, por confiar en mí y abrirme sus puertas como alumna y representante de la Maestría en Agroecosistemas Tropicales, que me motivó a realizar esta investigación bajo la LGAC RENACC, y permitirme aprender de todos quienes forman parte del equipo (colaboradores, personal, investigadores, estudiantes, incluso de los procesos) ha sido una grata experiencia de retos, crecimiento e inspiración.

A mi Consejero y Director de Tesis Dr. Arturo Pérez, gracias a usted fue posible desarrollar esta investigación con congruencia y éxito, por sus consejos, guía, conocimientos y tiempo siempre compartidos con sabiduría, integridad y humildad. A mis asesoras Dra. Rosa Isela Castillo Zamudio y Dra. Katia Figueroa Rodríguez por sus sugerencias y aportaciones acertadas, mi admiración para ustedes por su trabajo como mujeres de la vida y la ciencia, han sido una gran inspiración para mí. Al Dr. Diego Esteban Platas por sus aportaciones y consejos, por compartir sus valiosas experiencias y motivarme siempre a seguir adelante. A todos ellos quienes formaron un excelente Consejo Particular para mí, agradezco por su confianza y paciencia, por compartir su tiempo, conocimientos, experiencias y ayudarme ser mejor persona, estudiante e investigadora. Igualmente agradezco a mi sinodal Dr. Alberto Asiain por sus comentarios, contribución y sugerencias para mejorar mi investigación. Deseo que la vida y Dios multiplique todo lo bueno que aportan a los alumnos.

A Mis padres Rafael y Lydia, el más sincero de los agradecimientos por su amor, apoyo y esfuerzo incondicional incluso desde antes de mi llegada a la Tierra, por los sacrificios para formarme como la persona que hoy soy. Gracias mamá, mi colibrí multicolor, por ser mi amiga, por tus hermosos abrazos y corazón siempre dispuesto a escuchar y dar tu amor que empodera junto con tus sabios consejos e inspirarme con valores y confianza. Gracias papá por ser mi oso protector, mi inspiración de amor por la vida, mi ejemplo de perseverancia y valentía, siento que para ti nada es imposible. Papá y Mamá; por acompañarme en cuerpo y corazón, por ser mi mejor refugio, por

darme alas para volar, impulsarme a volar y la libertad para tomar mi vuelo. Deseo poder agradecerles y dedicarles en vida muchos años más, y eternamente. Todo es por y para ustedes.

A mi prometido Adolfo; por ser mi mejor equipo y brazo derecho, por tu amor, tu amistad, paciencia y comprensión, por tu apoyo cada vez que lo pedí e incluso cuando no lo pido, especialmente para esta investigación por acompañarme a campo y tomar las bellas evidencias fotográficas y videos con el *drone*. Gracias por confiar en mí y muchas veces darme ese impulso de aliento, por buscar y desear lo mejor para mí, y para ambos. Gracias por ofrecerme siempre una sonrisa, un beso y un abrazo que me dan paz, por sumarme a tus sueños y sumarte a los míos, por aportar no solo en mis proyectos profesionales, sino a mi vida, porque tu existencia en ella la hace más bonita y ligera.

A mis hermanos, Lydia, Xochitl y Rafael por ser los mejores amigos, cómplices y consejeros que la vida me ha dado, nada en mi vida sería igual sin su existencia. Gracias por las risas, las alegrías, los llantos y las peleas, gracias a ustedes nunca me siento sola, son parte fundamental en esto y todas las decisiones que tomo en mi vida, gracias por sus consejos y su amor que es reciproco, eterno e incondicional. Soy afortunada por tenerlos como hermanos y como amigos, deseo seguir compartiendo cada momento con ustedes.

A mi sobrina Luna Nouvelle, por ser mi motivación e inspiración para dejar un mundo mejor, si algún día lees esto espero haberlo logrado, y si bien no he cambiado el mundo a uno mejor para ti (“*¡Cambiar el mundo, amigo Sancho, que no es locura ni utopía, sino justicia!*”. Don Quijote) ten la seguridad que lo he hecho en mí y en mi entorno con más esmero pensando en ti desde el día que supe que venías en camino.

A toda mi familia que ha entendido mi ausencia en muchas ocasiones, mis prisas y tiempos, pero siempre apoyando y entendiendo mis sueños.

A mis amigos igualmente por comprender mis múltiples ausencias, pero siempre darme su confianza, apoyo y compañía que hace más ameno mi camino.

A todas las personas, encuestados, activistas y líderes que participaron de alguna u otra manera en esta investigación, incluso por abrirme las puertas de sus casas aun sin conocerme, por su apoyo y

aportación con opiniones, conocimientos, preocupaciones y anhelos, su colaboración hizo posible esta investigación de manera útil y pertinente desde la realidad social, ambiental y económica. Me llevo mucho más que un aporte educativo, una riqueza para mis recuerdos y corazón.

A pachamama; por inspirarme, con tu paciencia y resiliencia, por crearme preguntas y darme respuestas, sé que el agua que fluye por mi cuerpo es la misma que corre por tus ríos, el aire que inhalan mis pulmones es el mismo que el de tus árboles, por tu alimento y energía, hoy reconozco que soy parte de ti como tú lo eres de mí, que no puedo poseer y solo puede pertenecer.

“Toda la naturaleza habla de Dios”, principalmente a Dios por permitirme encontrar y entender su palabra a través de su mejor obra: la naturaleza y sus especies, por nunca soltarme de su mano, guiar mis pasos y permitirme disfrutar cada día con experiencias, crecimiento, sobre todo con salud y el amor de mi familia, que son mi mayor motor de motivación.

GRACIAS, GRACIAS, GRACIAS.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
<b>2.1 Breve historia de la Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz</b> .....	3
<b>2.2 Economía ambiental <i>versus</i> economía ecológica</b> .....	5
<b>2.3 El valor de los recursos naturales desde la economía ambiental</b> .....	7
<b>2.4 El valor de los recursos naturales desde la economía ecológica</b> .....	8
<b>2.5 Servicios ecosistémicos</b> .....	9
<b>2.6 Valoración de los servicios ecosistémicos</b> .....	10
<b>2.7 Métodos de Valoración Económica</b> .....	13
2.7.1 Precio Hedónico .....	15
2.7.2 Método de Valoración Contingente (MVC) .....	16
2.7.3 Valor Económico Total.....	17
<b>2.8 Valoración económica de los servicios ecosistémicos de humedales</b> .....	19
<b>2.8.1 Estudio de caso 1: Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubají</b> .....	19
<b>2.8.2 Estudio de caso 2: Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste Bonaerense (Argentina)</b> .....	20
<b>2.8.3 Estudio de caso 3: Valoración económica ambiental de la laguna Sausacocha (Huamachuco) La Libertad, Perú</b> .....	21
<b>2.9 Internalización de costos medio ambientales</b> .....	21
<b>2.10 Tipología de conflictos ambientales</b> .....	22
<b>2.11 Servicios ecosistémicos de mayor importancia en áreas urbanas</b> .....	23
<b>2.12 Ecosistemas tropicales</b> .....	23
<b>2.13 Ecosistemas acuáticos y humedales</b> .....	24
<b>2.14 Las lagunas interdunarias y sitios Ramsar de Veracruz</b> .....	26
<b>2.15 Sitios Ramsar</b> .....	29
<b>2.16 Cambio Climático</b> .....	31
<b>3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</b> .....	33
<b>3.1 Problema de investigación</b> .....	33

3.2	Pregunta de investigación general .....	34
3.3	Preguntas de investigación particulares .....	34
4.	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b> .....	35
4.1	Hipótesis particulares.....	35
5.	<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	35
5.1	Objetivos particulares.....	36
6.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	36
6.1	Tipo de Investigación .....	36
6.2	Etapas de la Investigación.....	36
6.3	Área de Estudio.....	37
6.4	Lagunas seleccionadas.....	38
6.5	Tamaño de muestra .....	39
6.6	Tamaño de muestra por Laguna .....	39
6.7	Encuesta y Cuestionario .....	40
6.8	Análisis estadístico.....	43
7.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	43
7.1	Perfil del entrevistado .....	43
7.2	Ingresos económicos de los encuestados .....	44
7.4	Conocimiento de las lagunas.....	46
7.5	Actitud ambiental .....	50
7.6	DAP Y DAC por las Lagunas ( <i>status quo</i> ).....	53
7.7	DAP en escenarios hipotéticos o modificado .....	53
7.8	Disposición a aceptar compensación (DAC) .....	54
7.9	Preferencia institucional para la administración de las lagunas.....	55
7.10	Preferencia de escenarios y funciones de las lagunas interdunarias .....	56
7.11	Correlaciones significativas .....	57
7.11.1	Laguna El Encanto .....	57
7.11.2	Laguna de Lagartos .....	58
7.11.3	Laguna Tarimoya .....	59
7.11.4	Laguna La Olmeca .....	60

7.11.5 Laguna La Espuma.....	61
7.11.6 Correlaciones significativas .....	62
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>9. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
<b>Flora de las Lagunas Interdunarias.....</b>	<b>75</b>
<b>Fauna de las Lagunas Interdunarias .....</b>	<b>76</b>
<b>Muestra fotográfica de la evolución de las lagunas .....</b>	<b>77</b>
<b>Cuestionario Aplicado .....</b>	<b>82</b>

### LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1. Aspectos de la economía ambiental y economía ecológica .....</b>	<b>7</b>
<b>Cuadro 2. Características de la economía ambiental y economía ecológica .....</b>	<b>8</b>
<b>Cuadro 3. Caracterización de métodos de valoración económica ambiental .....</b>	<b>14</b>
<b>Cuadro 4. Tipología de conflictos ambientales.....</b>	<b>22</b>
<b>Cuadro 5. Características de Lagunas interdunarias ubicadas en el Municipio de Veracruz .....</b>	<b>38</b>
<b>Cuadro 6. Perfil de los entrevistados en las cinco lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz.....</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 7. Ingresos Económicos de los entrevistados .....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 8. Frecuencias de ingresos mensuales por laguna .....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 9. Perfil de las lagunas .....</b>	<b>46</b>
<b>Cuadro 10. Valoración de bienes y servicios ambientales derivados de las cinco lagunas ..</b>	<b>46</b>
<b>Cuadro 11. Valores de uso y no uso derivados de las lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz.....</b>	<b>48</b>
<b>Cuadro 12. Percepción de niveles de contaminación en las lagunas .....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 13. Nivel de contaminación por laguna .....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 14. Puntaje de la Actitud Ambiental de los entrevistados.....</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 15. Puntaje de importancia para problemáticas ambientales.....</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro 16. Frecuencia de visitas a las lagunas .....</b>	<b>51</b>

<b>Cuadro 17. Importancia de las Lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz para la población.....</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 18. Promedio anual de disposición a pagar (DAP) mínimo y máximo en pesos mexicanos por el estado actual.....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 19. Promedio anual de DAP por escenarios modificados .....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro 20. Promedio anual en pesos mexicanos por DAC.....</b>	<b>55</b>
<b>Cuadro 21. Distribución de votantes por escenarios de preferencia en cada laguna y en total .....</b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 22. Preferencias de funciones en escenarios modificados de las lagunas (Escala Likert) .....</b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 23. Correlaciones de las 5 lagunas seleccionadas <math>p &lt; 0.5000</math>.....</b>	<b>62</b>

#### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Métodos de valoración económica. ....	18
Figura 2. Lagunas incluidas en este estudio.....	37
Figura 3. Escenarios hipotéticos presentes en cuestionario aplicado .....	42
Figura 4. Frecuencia de Menciones Para Servicios Ecosistemicos .....	49

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XVIII durante la revolución industrial, la población humana ha tendido a concentrarse en ciudades y por tanto hoy se tiene una urbanización mundial de alrededor del 60% y será del 68% al año 2050 (UN, 2021). México tiene una urbanización cercana al 80%, con comunidades de más de 2,500 habitantes (INEGI, 2020). Hacer que las ciudades sean sustentables implica que estas reduzcan su huella ecológica, y preservar los espacios naturales que se tienen para el disfrute y mejor calidad de vida de la población, tanto de beneficios y servicios ecosistémicos de uso directo como indirecto. Los servicios ecosistémicos son beneficios que los humanos derivan de los ecosistemas, como parte de las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los componen, sostienen y satisfacen la vida humana (Daily, 1997). En caso de no existencia de estos beneficios y servicios para la sociedad, no existirían servicios ecosistémicos sino únicamente funciones ecosistémicas (Costanza *et al.*, 1997).

Los cuerpos de agua en las ciudades proveen diversos servicios ecosistémicos para la ciudadanía, particularmente son importantes para reducir la presión sobre el sistema de drenaje, reducir el riesgo de inundaciones por las aguas superficiales (Pataki *et al.*, 2011) y son parte de la estética del paisaje urbano, confieren mayor belleza, hábitat y refugio a la biodiversidad y regulación del clima (Russi *et al.*, 2013).

Las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz son humedales inmersos en la ciudad, su función principal se basa en las características hidrológicas que dan vida no solo a la ciudad, sino que proveen espacio a la flora y fauna silvestre, como sitios Ramsar (Sarabia-Bueno, 2004). De hecho, son pocas las investigaciones recientes sobre estas lagunas. Entender su importancia y su valor económico pasa por una investigación que busque estimar el valor de los servicios ecosistémicos relacionados con el bienestar humano (social y económico), desde una perspectiva agroecosistémica e interdisciplinaria. Es decir, existe la necesidad de capturar e internalizar las interacciones que suceden entre estos cuerpos de agua dulce y la sociedad urbana, además, de una comprensión unificada del valor social, económico y ambiental de las lagunas interdunales. Se considera que los métodos de valoración ambiental relacionados con los servicios del ecosistema pueden proveer información clave para tomadores de decisión sobre el valor económico total de

las lagunas interdunales e identificar los beneficios que la sociedad de la ciudad de Veracruz deriva de ellas.

Veracruz cuenta con un gran número de cuencas y recursos hídricos. Sin embargo, actualmente existen menos del 30% de las lagunas originales (Landgrave y Moreno-Casasola, 2012) y existe una gran degradación de ecosistemas acuáticos, pérdida de biodiversidad, descontrol en niveles de agua, cambio climático. Además, los ecosistemas dulceacuícolas a nivel mundial, actualmente ocupan sólo el 3% de la superficie terrestre mundial, pero contribuyen con el 40% de los servicios ambientales renovables globales (Ramsar, 2018).

Esta investigación surge de la preocupación de saber que en la actualidad los ecosistemas lagunares interdunales están bajo amenaza por el cambio climático y acciones antropogénicas. Por ello el propósito fue entender la valoración que la población de la ciudad de Veracruz, en términos sociales, económicos y ambientales, asigna a las lagunas interdunales.

Este estudio entiende como “valor” la importancia que la sociedad le atribuye a los servicios de los ecosistemas, y el “valor total” al resultante de valoraciones individuales (Balvanera *et al.*, 2017). La valoración de los servicios ecosistémicos en términos de valor monetario, puede provocar confusiones y diferencias por aspectos de construcción ética, moral o psicológica. Además, asignar un valor monetario es difícil, ya que para mucha gente puede parecer innecesario asignarlo a los ecosistemas y sus servicios (Villagómez y del Ángel, 2013). Sin embargo, ante la crisis ambiental mundial, se han propuesto varias metodologías para asignar valor económico a los ecosistemas, servicios o especies, y se considera una herramienta útil que se respalda en la teoría de la Tragedia de los Comunes (Garrett, 1968). Este autor plantea que un bien finito no rival, puede llegar a degradarse inevitablemente en la medida que el número de los individuos que lo usan excede la capacidad de suministro y entrega. En consecuencia, esta investigación utiliza la metodología de valoración contingente (MVC) a manera de asignar valor monetario a las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz y conocer la forma en que la población de la ciudad las valora.

Conocer y valorar los servicios ecosistémicos es una información útil para la toma de decisiones informadas sobre el uso y gestión de los recursos naturales, incluso para tener en cuenta las

compensaciones por su aprovechamiento (Pacha, 2014). Los servicios ecosistémicos son importantes por su utilidad de uso directo e indirecto, también por su valor de existencia, es decir por la satisfacción de tenerlos y preservarlos para el futuro (Lara-Domínguez *et al.*, 1998). Tallis, *et al.*, (2012) mencionan que, para valorar los servicios de los ecosistemas, es necesario medir y monitorear los componentes de suministro, entrega, aportación al bienestar y valor.

Por lo anterior, la pregunta de investigación fue: ¿Cómo influyen las características de perfil socioeconómico, actitud ambiental y distancia de los hogares respecto al valor económico, social y ambiental que la gente le confiere a las Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz? El objetivo fue identificar, estimar e internalizar los valores económicos, sociales y ambientales que la gente le confiere y deriva de las Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz en función de su perfil socioeconómico, actitud ambiental y distancia de los hogares; bajo la hipótesis de que el perfil socioeconómico, distancia respecto a las lagunas y actitud ambiental de los ciudadanos influyen en una mayor estimación del valor económico, social y ambiental que le confieren a las lagunas interdunarias.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Breve historia de la Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz**

Históricamente las culturas se han asentado cerca de cuerpos o corrientes de agua, como es el caso de la cultura Mexica en el Lago de Texcoco (Medina, 1995). En Veracruz por la magnitud de existencia del recurso hídrico y accesibilidad se ha considerado un recurso vasto y en ocasiones no se le da el valor que merece, a pesar de ser fuente de vida y del paisaje del estado. Las lagunas, y en general los cuerpos de agua, por esta falta de estimación e internalización del valor social, económico y ambiental se han eliminado gradualmente y las que restan están en condiciones deplorables con altos niveles de contaminación y degradación. Actualmente estos cuerpos de agua enfrentan la amenaza del cambio climático con consecuencias como su desecación por falta de lluvias y asolvamiento (Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2012).

Las lagunas interdunarias en la ciudad de Veracruz, colindan con asentamientos urbanos. Escobar (2001) menciona que esto genera una relación de competencia territorial que finaliza en la

degradación de los ecosistemas, y eventualmente la autoridad local tiende a eliminarlas por cuestiones de “saneamiento ambiental”.

Los humedales son de los ecosistemas más productivos del mundo, esenciales para la salud, seguridad y bienestar de los seres vivos por la diversidad de bienes y servicios que ofrecen (Kandus *et al.*, 2010). Sin embargo, son de los más amenazados mundialmente (Ramsar, 2016). Integran una vegetación hidrófila que contribuye a proteger la costa, predomina un sustrato arenoso, inestable por la acción del mar y el viento, constituido de material bioclástico o silíceo, siendo en las depresiones donde emergen las lagunas interdunarias, cuya vegetación hidrófila estabiliza estos ecosistemas (Moreno-Casasola y Vázquez, 1999). Son lagunas aptas para la pesca, refugio, reproducción y anidación de aves migratorias; se caracterizan por matorrales y selva baja caducifolia, así como para la anidación de especies acuáticas y producción acuícola. Además, son paisajes de gran calidad y belleza, tanto estética como recreativa, lo cual incrementa la plusvalía de las zonas habitacionales aledañas (Grootjans *et al.*, 2004; Peralta-Peláez *et al.*, 2009).

La ciudad de Veracruz está compuesta por una serie de humedales, los cuales ocupan un área aproximada de 302,102 hectáreas, y se calcula se han perdido 408,884 hectáreas (Landgrave y Moreno-Casasola, 2011). Entre estos humedales está el sistema de lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz. Los registros históricos -de hace un siglo- señalan que el sistema lagunar estaba formado por más de 200 lagunas, pero que el crecimiento urbano, desde inicios de la Colonia hasta la actualidad, ha provocado la pérdida de más del 50% de ellas.

La Gaceta Oficial de Veracruz (2018) reporta 33 lagunas que conforman actualmente el archipiélago lagunar Veracruzano, de las cuales 30 se localizan en el municipio de Veracruz, de éstas, 18 forman parte del sitio Ramsar 1450 reconocido el 2 de febrero del 2005. Las lagunas registradas como sitio Ramsar son: Lagartos, Del Carmen, Tarimoya, Las Conchas, Laureles, La Colorada, Dos Caminos, Unidad habitacional de Marina, El Encanto, Ensueño, Ilusión, Los Cocos, D, Del Encierro, Caracol, El Coyol, Malibrán y la Olmea. Estas 18 lagunas ocupan una superficie aproximada de 140.6 ha. Sarabia-Bueno (2004) indica que 20 lagunas pertenecen al Sistema Lagunar Veracruzano, pero solo 18 fueron reconocidas. En la ficha informativa de sitios Ramsar, están pendientes de registro las lagunas faltantes.

El 19 de mayo del 2004, en Acta de Cabildo del H. Ayuntamiento de Veracruz se encomendó al Sistema de Aguas y Saneamiento Metropolitano Veracruz-Boca del Río-Medellín (SAS, Metropolitano) la custodia para su mantenimiento, limpieza y desazolve de las lagunas que pertenecen al Sistema lagunar de Veracruz. Sin embargo, no existe en México alguna normatividad que proteja o regule las condiciones que deben cumplir la calidad del agua en lagunas y humedales (Moreno-Casasola, 2000). Rodríguez-Luna *et al.* (2011) indica que 12 de las 18 lagunas del Ramsar 1450 son parte del patrimonio del ayuntamiento de Veracruz, una laguna es federal, dos son privadas, una pertenece al municipio de Veracruz, una al estado de Veracruz, y una más a la Secretaría de Marina.

De la lista reconocida de 17 Países Megadiversos, México ocupa el 5to lugar, posterior a Brasil, Colombia, China e Indonesia, y juntos ocupan el 10% de la superficie terrestre y alojan al 70% de la biodiversidad mundial (CONANP, 2018) de la cual nuestro país alberga alrededor del 12% (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2018). México tiene 6 mil 331 complejos de humedales en una superficie de 9 millones 924 mil 624 hectáreas; de los cuales 140 humedales son parte de Sitios Ramsar (SEMARNAT, 2014; CONAGUA, 2014 citando a Inventario Nacional de Humedales, 2012). Pese a la importancia de las lagunas, no se tiene un monitoreo ni evaluación de la evolución de estos ecosistemas lagunares. Al respecto, Cervantes (2007) señala que 1,161, 475 ha de los humedales en México han sido deteriorados, modificados o se han perdido. Landgrave y Moreno-Casasola (2012) reportan que han desaparecido 968,452 ha de humedales en todo el territorio mexicanos, es decir, que más de la mitad de los estados que poseen humedales han perdido al menos el 50% de dichos ecosistemas desde 1900 a la fecha, y en los países desarrollados esta pérdida podría superar el 70% (Zhang, 2010).

## **2.2 Economía ambiental *versus* economía ecológica**

Siempre ha existido relación entre la vida y la economía puesto que la actividad económica no puede existir sin el sustento biofísico que la mantiene. El reciente interés por los hábitos y la conciencia económica en relación con la naturaleza en realidad es desencadenado por las consecuencias de la separación del proceso productivo de su base natural y decisiones de política económica que han puesto en amenaza la supervivencia de la vida en el planeta.

Existen diversas problemáticas mundiales respecto a la crisis climática, pero estas no solo tienen carácter ambiental, sino que también impacta en las jerarquías sociales, económicas, culturales o políticas. Por ello todo uso o aprovechamiento de los recursos naturales debe ser consciente y responsable, ya que solo así será posible la relación armoniosa entre sociedad, ambiente y economía.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012 y los preparativos de Rio+20 surgió la iniciativa de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA en inglés) y La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés) con un enfoque de “economía verde” que busca proteger al medio ambiente y a su vez permitir el desarrollo económico. Estas iniciativas se basan en una regulación ambiental con límites nacionales e internacionales para la extracción de recursos y emisión de contaminantes, también cabe mencionar que permite exceder los límites, pero se debe compensar la contaminación o la destrucción con inversiones adicionales para la reparación, conservación o preservación de la naturaleza (Montes y Sala, 2007).

En este sentido económico relacionado al uso de los bienes y servicios ecosistémicos, existe la economía ambiental y la economía ecológica, entre las cuales una de las principales diferencias es el método de análisis, siendo la economía ambiental la que utiliza herramientas de la economía clásica y neoclásica, por que busca proponer soluciones desde la eficiencia administrativa de los recursos. Por otro lado, la economía ecológica pretende visualizarlo desde aspectos de interacción social para la creación, destrucción, o transformación de los recursos. El Cuadro 1 muestra los principales aspectos que distinguen la economía ambiental y la economía ecológica.

**Cuadro 1. Aspectos de la economía ambiental y economía ecológica**

Aspectos	Economía ambiental	Economía ecológica
Atribución monetaria	Valoración monetaria hacia los problemas ambientales	Evaluación monetaria hacia los impactos ambientales generados por actividades humanas
Economía-naturaleza	Separación	Vinculación compatible
Enfoque	Presente y futuro	Presente y futuro
Tecnología	Solución importante e inherente	Solución no necesaria
Esencia de análisis	Costo-beneficio	Repercusión social y política
Sostenibilidad	Inversión para desarrollo tecnológico y sustitución manufacturas.	Redistribución entre capital tecnológico y desarrollo manufacturado

Fuente: Elaboración basada en Argota-Pérez *et al.* (2019).

### **2.3 El valor de los recursos naturales desde la economía ambiental**

La economía ambiental define a la naturaleza como un conjunto de recursos utilizables por la sociedad. Para fines de este estudio se entiende como “recursos naturales” a aquellos bienes (productos) y servicios que proporciona la naturaleza, sin haber sido alterados o transformados por el humano, y que contribuyen al bienestar y desarrollo de la sociedad (Huetting, 1990).

La economía ambiental interpreta el pensamiento económico clásico y neoclásico e incorpora al medio ambiente como un objeto de estudio reconociendo la crisis y valora según abundancia o rareza, el proceso de incorporación del medio ambiente al mercado es a través de la internalización, y una vez internalizado, el medio ambiente pasa a tener las características de un bien económico.

De la valoración surge la necesidad de jerarquizar, siendo la teoría del valor la columna vertebral de la ciencia económica. Donde uno de los principales problemas es que los bienes y servicios ambientales tienen un valor de uso, pero no un mercado. De aquí parte que la economía ambiental estudia dos aspectos principales; el problema de las externalidades ambientales y la distribución óptima de los recursos. Por ello es que los principales objetivos de los métodos de valoración desde la economía ambiental se basan en la internalización de los activos ecosistémicos, estos activos pueden aislarse para su análisis individual o en conjunto para identificar el valor total, se debe

identificar previamente el valor de no uso o valor de opción (Lomas *et al.*, 2005) que más adelante se describen.

## 2.4 El valor de los recursos naturales desde la economía ecológica

El valor, desde la perspectiva de la economía ecológica, pertenece a la propia esencia del ser; el valor intrínseco, y el valor extrínseco, asignados por otros (Azqueta, 2002). La economía ecológica considera que todos los recursos naturales pueden ser escasos y se basa principalmente en aspectos de distribución equitativa, ética y procesos culturales.

La economía ecológica no considera un problema la asignación de valor a los recursos naturales, considera más importante el mantenimiento y preservación de los ecosistemas. Por ello, Cortés (2007) señala que la economía ecológica no ha proporcionado un método o instrumento que permita convertir valores a precios, pero han establecido metodologías para la valoración, que consiste en la identificación de *inputs*, *outputs* y la acumulación neta de materia y energía en el sistema. El Cuadro 2 muestra las principales características de la economía ambiental y ecológica.

**Cuadro 2. Características de la economía ambiental y economía ecológica**

Economía ambiental	Economía ecológica
Preferencias individuales	Preferencias sociales
Medidas monetarias	Medidas físicas
Sistema cerrado	Sistema abierto
Maximiza utilidad	Minimiza el daño para generaciones futuras
Tasa de descuento $> 0$	Tasa de descuento igual a 0
Eficiencia económica	Sistemas de valores o ética de partida
Solución mediante internalización	Sistema de contabilidad general

Fuente: Elaboración propia basado en Figueroa (2005).

Los métodos de valoración, para la economía ambiental van en el sentido de considerar importante las formas de gestión y administración principalmente de lo que es directamente útil para el ser humano, aplica un tipo de beneficio-costos de los bienes utilizados del medio ambiente, pero para ello se debe comenzar por valorarlos, ya sea asignando una propiedad, mercado o con uno hipotético, a través de métodos como “costos de oportunidad”, “precios hedónicos”, “valoraciones contingentes”, “*choice modelling*” que a continuación se explican.

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es característico de los métodos de la economía ambiental, se utiliza para describir diferentes arreglos de pago por actividades que protegerían o restaurarían algunas funciones o procesos de la naturaleza. Costanza (1997) señala que debido a que los servicios ecosistémicos no tienen un mercado o no están cuantificados, se les asigna muy poca importancia en las decisiones de políticas, siendo esta la principal preocupación de quienes promueven la valoración económica ambiental para internalizar las externalidades, reconocen que existe una degradación de los recursos naturales, cuya razón principal es la ausencia de legislaciones ambientales, considera que si se realiza una valoración adecuada de los bienes y servicios ambientales pueden ser mejor gestionados.

La fisiocracia significa “el poder de la tierra” y reconoce que el hombre debe respetar los ciclos y equilibrios si desea continuar aprovechando, tomando como referencia los finales del siglo XVIII donde comenzó la época del “mundo finito”, con la teoría de Malthus y la teoría Ricardiana de rendimientos decrecientes (Chang, 2005). Linneo y Humboldt a través de su filosofía fisiócrata señalan que, aunque el hombre “domine” el orden natural, pertenece al mismo, por lo que no se excluye de las leyes de la naturaleza, y por ello la economía tiene la posibilidad de desarrollarse y enriquecerse, pero no debe olvidarse que pertenece y necesita sintonía con el sistema natural (Machado, 2018).

## **2.5 Servicios ecosistémicos**

Se entiende como servicios ecosistémicos a los beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas. Son esenciales para el desarrollo tanto económico como social de un país; a través de ellos los ecosistemas y las especies ayudan a mantener y satisfacer la vida humana (Daily, 1997). Este concepto se consolidó en los años 90, algunas de sus clasificaciones o definiciones destacadas son: componentes, funciones y propiedades (Barbier, 1997), servicios de abastecimiento, regulación y culturales (Borja-Barrera *et al.*, 2012).

Los servicios ecosistémicos han tomado importancia en la medida que se reconoce su conexión con el bienestar humano, este pensamiento surge desde Platón, quien hace aproximadamente 2,400 años señaló la relación entre la deforestación en Atenas que provocó la erosión del suelo y pérdida de recursos hídricos. Por ello, el propósito de valoración de los servicios ambientales es justamente

informar sobre la importancia de la relación y dependencia de las personas con el buen funcionamiento y salud de los ecosistemas. No valorarlos provoca dar poca relevancia a estas funciones en la toma de decisiones, lo que pone en peligro el bienestar y supervivencia de las generaciones futuras.

## **2.6 Valoración de los servicios ecosistémicos**

El Corredor Biológico Mesoamericano (2002) considera que, en la valoración económica, es importante tener en cuenta que “el ambiente carecerá de precio, pero tiene valor”. Es decir que los servicios de los ecosistemas son esenciales para el bienestar humano. Sin embargo, continuamente son ignorados, subvalorados o no considerados en la toma de decisiones, las fallas en el mercado son unas de las principales causas de deterioro y pérdida de humedales a nivel mundial (Plummer, 2009; Pascual, 2014). Al reconocer y valorar los servicios del ecosistema se puede influir en el futuro, bienestar y calidad de vida.

El proceso de valoración a bienes y servicios ecosistémicos debe ser amplio para que los valores importantes no se pierdan durante el análisis, también se debe considerar que algunos inevitablemente se omitirán, y que varios aspectos son cualitativos.

El aprovechamiento de recursos naturales puede generar beneficios económicos, cuantificarlos permite demostrar que con un uso adecuado se pueden obtener recursos financieros, ser autosostenibles, mejorar la comprensión de los problemas y retribuir compensaciones por pérdidas, además ser utilizados para la toma de decisiones (Armsworth y Roughgarden, 2001; Salzman *et al.*, 2001). Para mejorar la toma de decisiones en el manejo de recursos naturales debe identificarse su importancia para los humanos. Adam Smith (1997) menciona que el comportamiento racional de los individuos por intereses propios puede satisfacer los deseos individuales, pero también pueden ser útiles para la sociedad en conjunto.

Conocer y saber gestionar el vínculo entre ecosistemas, bienes y servicios con la valoración asignada por los individuos es esencial para comprender su importancia e incorporarlos en el diseño de políticas para una vida en armonía con el ambiente, ya que la degradación del ecosistema se ve agravada por la falta de información de sus funciones y los beneficios que generan para la sociedad.

Dentro de los estudios de valoración ambiental, consideran que el valor total derivado de los humedales es más elevado respecto a otros tipos de ecosistemas debido a que los humedales ofrecen servicios más valorados en comparación con otros ecosistemas (Russi *et al.*, 2013; Barbier, 2011). Adam Smith mencionaba que el valor puede dividirse en dos categorías según su valor de uso y su valor de cambio, a lo que David Ricardo añade que el valor de cambio depende del trabajo necesario para producir una mercancía, pero también de la escasez (David, 2021).

### 2.6.1 Valoración social

Los beneficios que otorgan los humedales no son únicamente materiales o económicos, también proporcionan beneficios como reservorio histórico, ética, religión, espiritualidad, tradición y cultura, además son valiosos por su impacto en la salud física y mental de los individuos. En este sentido, De Groot *et al.*, (2007) señalan que las principales características encontradas del valor social en los humedales son situaciones terapéuticas, recreativas, de patrimonio, espiritual y de existencia.

El concepto del valor económico total, que se atribuye al ámbito social se fundamenta en la economía neoclásica del bienestar social, cuya premisa es que el desarrollo de una actividad económica aumenta el bienestar, utilidad o felicidad de los individuos y por ende el de la sociedad.

### 2.6.2 Valoración ambiental

Platón decía que “solo lo raro tiene valor, y el agua que es la mejor cosa de todas, también es de las más baratas”, con esto se busca explicar la diferencia entre valor y precio.

El valor ambiental se identifica mediante indicadores como biodiversidad, resiliencia, vulnerabilidad, rareza, entre otros. Es aquí donde las lagunas interdunarias tienen un papel importante en amortiguar las altas temperaturas debido al cambio climático donde los servicios proporcionados por esta función se relacionan con el mantenimiento de un clima favorable, tanto a escala local como global, que a su vez son importantes para la salud humana, la productividad de los cultivos, aspectos biológicos, e incluso la recreación y actividades e identidad culturales.

### 2.6.3 Valoración económica

Se estima que el 40% de la economía mundial se basa en productos y procesos biológicos (WEHAB, 2002), los cuales están disminuyendo grandemente, además que están subvalorados por la sociedad debido a la falta de conocimiento de la importancia del vínculo entre los sistemas socio-ecológicos; por ello es necesario generar evidencia sobre el valor económico porque muchos de estos servicios no se comercializan en los mercados y se interpretan como sin valor.

Los servicios ecosistémicos no cuentan con un precio de mercado, lo que conlleva a darles usos inadecuados que afectan en su preservación, función ambiental y social. Es por ello que la teoría de valoración económica se basa en las preferencias individuales de los consumidores y mide el valor económico de estos bienes y servicios por lo máximo que un individuo está dispuesto a pagar para conservar, obtener o perder. Se busca que la valoración de los servicios y bienes ecosistémicos sea una traducción de su importancia a términos económicos.

Existen diversos estudios sobre valoración ambiental, en el caso de los humedales, por todas sus características benéficas tienen un valor económicamente alto, pero aún falta gestionarlos adecuadamente (Pearce y Turner, 1995; Costanza, 1997). Fayanás (2011) añade que se debe realizar la valoración económica de los bienes y servicios que proporcionan los humedales, considerando la importancia percibida por la población, y de esta forma se provoca que los tomadores de decisiones consideren la opinión pública al momento de elaborar políticas.

#### 2.6.3.1 Fundamentos teóricos de la valoración económica ambiental

Una de las prioridades de la economía es lograr la mejor distribución de los recursos, es decir se basa en la economía del bienestar, buscando maximizar el bienestar de la sociedad. Sin embargo, no todos los bienes y servicios tienen las mismas características y muchos no poseen un mercado. La filosofía económica divide a los bienes y servicios en cuatro categorías según sus características de rivalidad y exclusión. Un bien es rival cuando el consumo de una unidad del mismo por parte de un individuo implica que esa unidad deja de estar disponible para que sea consumida por otro individuo, un bien es no rival cuando el uso que se hace de él no limita que alguien más pueda hacer uso del mismo. Por otro lado, un bien es excluyente cuando es fácil y poco costoso evitar

que sea consumido o aprovechado por alguien que no tenga propiedad sobre el mismo, y un bien es no excluyente cuando evitar que alguien haga uso de ese bien es muy costoso.

La “Tragedia de los Comunes” de Garrett Hardin (1968) ejemplifica a través de la problemática de la sobreexplotación en un pastoreo, un conflicto social sobre el uso de los recursos comunes, donde un gran número de actores motivados por intereses personales termina agotando y destruyendo un recurso compartido de uso público, lo que provocaba una situación de conflicto para la sociedad. Sin embargo, Garrett menciona que estos actores involucrados no buscaban el conflicto social ni la degradación del recurso, sino que es consecuencia de la falta de información y gestión.

#### 2.6.3.2 Limitantes de la valoración económica ambiental

El Valor Económico Ambiental se obtiene a partir de metodologías que dependen de las preferencias y el contexto sociocultural de los individuos en estudio, lo cual puede variar entre sociedades y el tiempo (Costanza *et al.*, 2014) en la comprensión de que el ambiente está en constante cambio.

Tanto la disposición a pagar como la disposición a aceptar compensación dependen y se relacionan ampliamente con que los individuos en estudio cuenten con la información necesaria acerca del bienestar o daño que estos ecosistemas y proyectos pueden causar en el presente y futuro. Además, considerar que todos los seres humanos tienen necesidades diferentes, pero existe un orden jerárquico en relación con su mayor o menor importancia. Es por ello que el proceso no debe basarse exclusivamente en los resultados de la valoración económica, sino en la integración de criterios éticos, políticos, culturales y económicos.

### **2.7 Métodos de Valoración Económica**

La economía ambiental señala que muchos de los problemas ambientales surgen de fallas de mercado, principalmente por la ausencia de ellos. Arrow (1986) decía que al no existir un mercado también se dificulta la toma de decisiones de los individuos pues no cuentan con información al respecto. Al respecto, surgen las propuestas de la economía ambiental de técnicas para valorar bienes y servicios ecosistémicos que no cuentan con un mercado, los cuales se clasifican de

acuerdo con el concepto de valor o el nivel de disponibilidad de la información, entre los métodos se encuentran: precios hedónicos y valoración contingente, siendo estos los principales en los que se basa la presente investigación. Goodland y Daly (1996) mencionan que es tan importante reconocer que los seres humanos requieren de la naturaleza como informar y valorar el aporte que estos servicios ecosistémicos generan para la sociedad.

Dichos métodos se agrupan como métodos de preferencias declaradas o de preferencias reveladas (Maldonado y Cuervo, 2016); y métodos directos o indirectos (Pardo y Sanjinés, 2014), cuentan con gran flexibilidad y adaptabilidad por lo que son ampliamente usados en la actualidad. Además, incluyen la interfaz social, lo cual los vuelve aún más útiles y aptos a la investigación.

Los métodos de valoración directa o preferencias declaradas surgen a partir de valorar en situaciones hipotéticas, se realizan preguntas a los individuos y se obtienen las preferencias de estos por el bien o servicio ambiental, en este tipo de método el de mayor aceptación y uso valoración contingente, ya que también permite estimar el valor total (Pérez-Torres, 2016)

Por otro lado, Cristeche, y Penna (2008) mencionan que los métodos indirectos surgen de que existen “preferencias reveladas” por los individuos a través del precio que pagan por determinado bien el cual sería el valor que representa para ellos en términos económicos, en esta característica el método más conocido y útil es el de los precios hedónicos, que establece que el bien puede valorarse de acuerdo con sus características o atributos cualitativos. El Cuadro 3 muestra las características, ventajas y desventajas de cada método mencionado.

**Cuadro 3. Caracterización de métodos de valoración económica ambiental**

Método	Propósito	Ventajas	Desventajas
Precio Hedónico	Identificar el valor de los bienes, servicios o recursos que la gente está dispuesta a pagar	El resultado es basado en el comportamiento del mercado observado y se considera una estimación más precisa.	Dificultad para recopilar datos estadísticos, en ocasiones los valores de no uso son excluidos.
Valoración contingente	Identificar la DAP Y DAC, revelar las preferencias mediante escenarios hipotéticos.	Exhaustivo, general, lógico y flexible, capaz de medir el uso y no uso. Estima el valor	Específico del sitio; se basa en "intenciones" de pagar o aceptar. Los resultados dependen de que la información sea

económico total.	explícita, comprensible
Confiabilidad.	y significativa. Sesgos asociados al diseño del cuestionario, y prácticas de encuestas

---

Fuente: Basado en Perez-Vazquez, A., Anderson, S., Wiltshire, R., & Fraser, R. (2006)

### 2.7.1 Precio Hedónico

Hasta el momento se desconoce con exactitud el creador de este método, por ejemplo, Allen C. Goodman (1998) menciona a Andrew Court como el fundador en 1939, pero otros autores como Romero (1997), Saz (1997) indican que Zvi Griliches a principios de los años 60's integraba los primeros indicios del método. Sin embargo una vez que la teoría económica neoclásica reconoció que el sistema económico obtiene del medio ambiente materiales y energía como insumos para la producción, surgió la necesidad de recabar información sobre los valores para estimar los beneficios o daños ocasionados, siendo entonces que Haab y McConnell (2002) señalaron que el método de precios hedónicos tomó importancia a mediados de los años setenta hacia la década de los ochentas con el desarrollo de investigaciones teóricas y empíricas sobre valoración monetaria de bienes no mercadeables con características ambientales, por ello se dice que hasta los años 70's el método se popularizó principalmente con los trabajos de Griliches (1971) y Rosen (1974).

El método de precio hedónico tiene como idea principal que los bienes y servicios ecosistémicos poseen un conjunto de características y atributos que no pueden adquirirse por separado, a esto se le llama "multiatributo", y considera que existe una relación entre el precio de un bien y su calidad, por lo que es útil relacionar la valoración de un bien con sus cualidades físicas (Cristeche y Penna, 2008). Este método puede aplicarse para estimar aspectos relacionados con la contaminación del aire, agua, ruido, pérdida o mejoramiento de servicios ambientales, estética de paisaje y de recreación. Este método asume que comprar o adquirir un bien no es únicamente para satisfacer una necesidad sino también por un determinado nivel o calidad de vida (Hodgkinson y Valadkhani, 2009).

Este método se encuentra dentro de la categoría de métodos indirectos de valoración, deben considerarse características socioeconómicas, en este caso de los habitantes cercanos a la laguna, sus preferencias y capacidad financiera, así como los atributos del bien e identificar los de interés

para los encuestados. Busca explicar los precios de los bienes o atributos para los que no existe un mercado físico y formal, y que estos precios influyen en las decisiones, por ejemplo, dos casas iguales en infraestructura y estética, pero en sitios diferentes, uno con vista cercana a una laguna, con calidad de aire mejor, entre otros, y otra en un sitio con un alto nivel de contaminación atmosférica y sonora.

### 2.7.2 Método de Valoración Contingente (MVC)

La valoración contingente es un método ampliamente utilizado para estimar beneficios ambientales (Hanemann, 2012). Robert Davis desarrolló este método en 1970 como parte de su tesis doctoral realizando encuestas a cazadores sobre el valor que le atribuían a los bosques del estado de Maine, posteriormente este método fue reconocido y utilizado por varias instituciones dedicadas a estudios ambientales en diversos países.

La teoría neoclásica dice que los bienes y servicios ambientales se pueden medir y asignar valor a partir de la preferencia del consumidor por la conservación y la utilización de estos bienes y servicios (Turner *et al.*, 1993). En este sentido el método de valoración contingente busca que las personas expresen sus preferencias respecto a un bien o servicio ambiental, y pretende medirlo monetariamente, suele expresarse en términos de la cantidad máxima que una persona pagaría por un bien, a esto se le conoce como disposición a pagar, y a través de este método también se puede conocer la máxima disposición a ser compensado por perder un bien.

En este método se debe preguntar directamente a los habitantes. Por ello Carson y Hanemann (2005) indican que en el método de valoración contingente se requiere la disposición de las personas a pagar o recibir compensación, señalan esto como el factor de éxito para lograr cambios en un entorno, bien o servicio.

Esta metodología además de ayudar para identificar las preferencias de las personas, permite examinar los bienes y los medios útiles para generar propuestas guiadas de las preferencias de la población. A través de este método es posible calcular el Valor Económico Total (VET) ya que implica la consideración de valores de uso y no uso.

El método de valoración contingente utiliza la encuesta, mediante la técnica de cuestionario, para obtener directamente la disposición a pagar de los usuarios (DAP) por los beneficios y servicios derivados. Autores como Carson y Hanemann (2005) indican que el cuestionario se organice de la siguiente manera: la primera sección de preguntas sobre el conocimiento del bien ambiental y actitudes hacia él, posteriormente se realiza la presentación de un escenario y el proyecto, la propuesta de cómo se implementaría y pagaría, y en contraparte qué pasaría si el proyecto no se realiza, posteriormente se pregunta sobre la voluntad de pago en beneficio al bien o servicio ambiental. Las encuestas deben contener información referente al bien o servicio ambiental en cuestión para que el encuestado conozca los beneficios que éste le genera y pueda identificar apropiadamente el problema, debe responder sobre cómo repercute ese cambio en su bienestar y no solo lo que considera sería correcto hacer, esto con el objetivo de internalizar la valoración. En el último bloque se incluyen una serie de preguntas que tienen como objeto obtener datos socioeconómicos del encuestado. Es importante además poder determinar las características socioeconómicas, actitudes ambientales y de comportamiento de las personas encuestadas para posteriormente poder realizar un análisis más profundo de la relación con las variables. Con los datos obtenidos con la encuesta se procede a estimar la DAP/DAC individual y promedio. La disponibilidad promedio representa el valor que la población le da a los recursos o servicios ecosistémicos.

Mendieta (2000) destacó como principal característica del método de valoración contingente la validez y el realismo de los datos. Sin embargo, señala que existe el riesgo de que las preguntas formuladas tengan sesgos, y señala que pueden existir dos problemas: 1) que los entrevistados están incentivados para comportarse estratégicamente, 2) la ausencia de un incentivo en los encuestados para dar respuestas seguras, por ello se realizan encuestas individuales (Azqueta, 2002). Este además de ser un método que ofrece la posibilidad de valorar situaciones antes de que ocurran (ex ante) es un método directo basado en la información de las propias personas.

### 2.7.3 Valor Económico Total

El Valor Económico Total (VET) es una de las ideas centrales de la economía ambiental ya que incluye los valores de uso directo e indirecto (Báez-Quñones, 2018). Los bienes y servicios ambientales poseen valores diferentes entre la población, por ello es útil considerar sus usos y

elementos para clasificarlos en valores de uso o de no uso, siendo así como se conforma el Valor Económico Total (Dixon y Pagiola, 1998).

El valor de uso incluye: el valor de uso directo, el cual se refiere a lo obtenido a través de actividades desarrolladas en el ecosistema, el valor de uso indirecto por los beneficios que se derivan del funcionamiento de los ecosistemas, y el valor de opción es decir posibilidad de utilizar, o no, el recurso ambiental. Por otro lado, el valor de no uso se divide en: valor de legado es decir la posibilidad de que el recurso sea consumido por las generaciones futuras, y valor de existencia que involucra aspectos morales y culturales haciendo referencia a la satisfacción por la existencia de estos ecosistemas o servicios ambientales aun cuando no se realiza uso ni se espera realizarlo, este tipo de valor es considerado un tipo de valor intrínseco en muchos ecosistemas. Por ello, la teoría del VET es una de las más utilizadas en la literatura científica, pues permite valorar los bienes y servicios ambientales teniendo en cuenta la mayor cantidad posible de los diversos valores que poseen los recursos ambientales (Ferro *et al.*, 2016; Almeida *et al.*, 2018).

En términos de valor económico total se dice que el valor de uso directo es más fácil de medir, puede calcularse a través de los métodos de precios hedónicos, costo de viaje y valoración contingente, y el valor de uso indirecto, el valor de opción o de no uso es generalmente más difícil de calcular, se recomienda aplicar el método de valoración contingente (Barbier, 1997). La Figura 1 muestra los métodos de valoración sugeridos según los tipos de usos del bien ambiental.

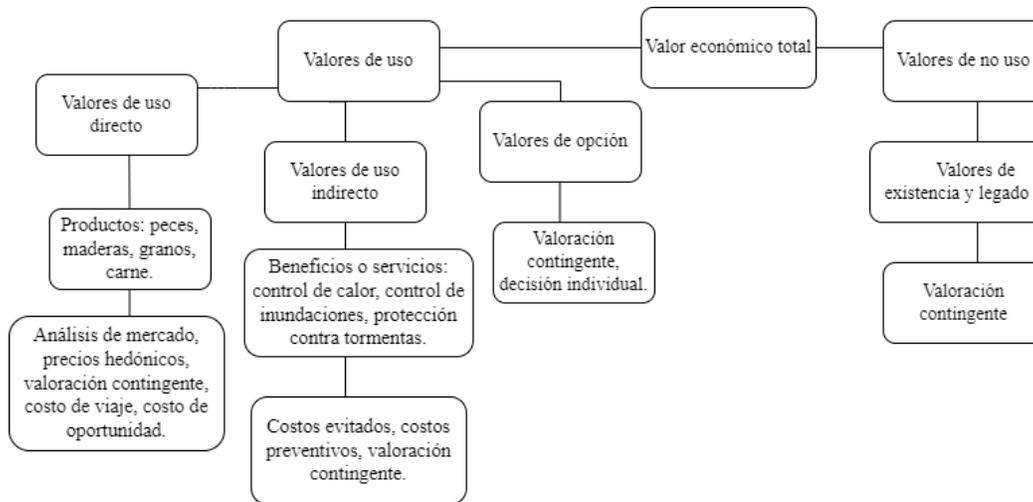


Figura 1. Métodos de valoración económica.  
Fuente: Elaboración propia basada en Barbier, E. (1997)

## **2.8 Valoración económica de los servicios ecosistémicos de humedales**

Históricamente los humedales, a pesar de los beneficios que proporcionan, también han sido considerados como sitios insalubres, con poca accesibilidad y peligrosos. Comienzan a reconocerse por su importancia ecológica y económica (De la Lanza, 1999). Por ello diversos autores han hecho estudios de valoración económica para estos ecosistemas, algunos estudios de caso se muestran en el Cuadro 4. Estos estudios han resultado que debido a los bienes y servicios ecosistémicos que proporcionan se sitúan entre los ecosistemas con más alto valor económico en comparación con otros (Costanza *et al.* 1997; Sutton y Costanza, 2002; Martínez *et al.* 2007; Aburto-Oropeza *et al.* 2008).

### **2.8.1 Estudio de caso 1: Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubají**

En este artículo del 2008, el autor José Miguel Sánchez, reconoce a los servicios ecosistémicos como bienes públicos, siendo su interés de estudio los otorgados por los parques naturales en los cuales el acceso es permitido por medio del pago, basado en esto utilizan la metodología de valoración contingente y costo de viaje para definir las variables que determinan el número de visitas por temporada y la disposición a pagar (DAP) de los visitantes del Área Recreativa Laguna de Mucubají. Plantearon una mejora en la oferta de servicios a los visitantes, y mediante la aplicación de estas metodologías encontraron que DAP promedio aumentó de Bolívares (Bs). 5.612,68 a Bs. 8.625,00. Sin embargo, encontraron que los costos de viaje impactan de forma negativa en la demanda a visitar del área de estudio, y que las mujeres con ocupación independiente tienen una mayor preferencia por viajes a áreas recreacionales.

En este estudio aplicaron las metodologías de Costo de Viaje y Valoración Contingente bajo el formato abierto con un aproximado de 96 encuestas piloto, inicialmente aplicadas de manera aleatoria entre los visitantes del Área Recreativa Laguna de Mucubají. Consideraron características socioeconómicas tales como edad, nivel de educación, actividad u ocupación, ingreso, tiempo de la visita, tiempo de viaje, costo de oportunidad del viaje.

## **2.8.2 Estudio de caso 2: Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste Bonaerense (Argentina)**

A través de esta investigación del año 2017, los autores Iwan, *et al.*, destacan que a pesar de que la valoración de servicios ecosistémicos es un tema ampliamente debatido y en constante producción, en Argentina existe poca evidencia de la aplicación de metodologías para la valoración económica ambiental. Los autores realizan una investigación de la situación ambiental de una laguna endorreica en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, como resultado la valoración económica de algunos servicios ecosistémicos asociados a ella. Mencionan que esta laguna es un humedal de importancia debido a los servicios ecosistémicos que proporciona y como espacio recreativo de valor simbólico sociocultural para la población, por ende, los servicios seleccionados para la valoración son el abastecimiento de agua, el secuestro de CO<sub>2</sub>, el control de la erosión y el valor de existencia de la biodiversidad.

Los autores concluyen que la valoración económica es difícil de calcular considerando los múltiples servicios y beneficios que este sitio proporciona, pero también se identifica la importancia y utilidad de este estudio que traduce los beneficios en cantidades monetarias como instrumentos para la política ambiental en la toma de decisiones.

Estos autores obtienen como resultado en su investigación un conocimiento de la situación de la laguna y sus servicios subvalorados, aplicaron una metodología de valor contingente y precios hedónicos que resultaron en una sumatoria monetaria de los servicios ambientales, Valor Económico Total (VET) equivalente a más de 138 millones de pesos/año, señalan que refleja el 4,6% del presupuesto total anual 2014 del municipio. Los autores comparan esta valoración con otras inversiones del presupuesto municipal, por ejemplo, en educación la inversión anual alcanza el 28%, o en salud un 21.23 %, para obras públicas se destinan 400 millones de pesos; un 13 %, la Secretaría de Seguridad y Control recibió más de 183 Millones; un 6 %. Con este argumento cuestionan la importancia del ambiente en la planificación gubernamental y encuentran que es fundamental fortalecer las actividades de comunicación y difusión para la generación de conciencia y responsabilidad ambiental, derivando acciones como participación ciudadana.

### **2.8.3 Estudio de caso 3: Valoración económica ambiental de la laguna Sausacocha (Huamachuco) La Libertad, Perú**

Para esta investigación del 2007 el autor Rodríguez Castillo empleó el Método de Valoración Contingente (MVC), e identifican que los principales bienes y servicios ambientales de la laguna son agua, trucha, carpa, aves, pesca, acuicultura, paisaje, turismo y recreación, transporte, deporte, valor científico, relajación, regulación de gases, regulación de clima, regulación hídrica, oferta de agua, reciclado de nutrientes, captura de carbono atmosférico, refugio para aves acuáticas, retención de sedimentos, etc.

El investigador aplicó 70 encuestas a visitantes para determinar la disponibilidad a pagar (DAP) por los servicios recreativos que brinda la laguna Sausacocha y los costos que ocasiona trasladarse al lugar, obteniendo como resultado que 50.00 soles es el precio de mayor frecuencia para el disfrute de los visitantes. Se obtuvo como resultado que 1'124,340 soles, es decir 277204.14 dolares, es el Valor Anual del Disfrute de la laguna, y el Valor de Uso Recreativo (DAP) de la Laguna Sausacocha es de 140517 soles.

### **2.9 Internalización de costos medio ambientales**

La economía menciona que los recursos naturales al ser bienes con acceso común están carentes de un precio que permita la regulación de su uso, en este sentido Pearce y Turner (1995) coinciden con la creencia de que para encontrar estrategias que promuevan el desarrollo y uso sostenible y sustentable se debe internalización los costos.

La internalización sucede cuando se debe compensar por los efectos ambientales provocados a consecuencia de actividades humanas, es una herramienta de la economía ambiental útil para medir impactos ambientales, incluirlos con aspectos monetarios y tomar medidas para disminuirlos o evitarlos. Piciu y Militaru (2013) añaden que la internalización implica una reevaluación en los métodos para identificar y medir costos de los bienes y servicios ambientales, para la conservación, mejoramiento o en su defecto a eliminación de la contaminación. Además, Rodríguez *et al.* (2014) mencionan que para lograrlo es necesario realizar una valoración económica ambiental, se deben incluir las problemáticas sociales, de esta manera la internalización hace posible la medición y valoración del impacto generado por estas problemáticas, y se busca que tanto las personas, las

empresas y el gobierno tengan conciencia de ello. Aunque Buarque (1990) considera la internalización con una visión meramente económica dentro del proceso productivo, mientras que Mattos (2004) difiere y menciona que la internalización busca armonizar los sistemas ecológicos y económicos a partir del control y uso de los bienes y servicios para provocar que los consumidores paguen costo real de lo adquirido sin trasladar consecuencias a la sociedad.

Como se ha mencionado el ambiente es una dimensión en constante cambio y desarrollo y por lo tanto debe ser internalizado en todos los niveles de decisión. El nivel de internalización dependerá de los mecanismos; León y Castiblanco (2012) mencionan que los enfoques más usados para la internalización son las propuestas de Coase y Pigou, Coase (1961) quienes proponen a partir de los derechos de propiedad responsabilizando totalmente al actor económico que recibe el beneficio, con 3 premisas principales: derechos de propiedad, la negociación entre las partes involucradas y los aspectos de carácter institucional, considera que las externalidades pueden solucionarse bajo negociaciones sin incluir precisamente participación directa del Estado, a diferencia de Pigou (1920) quien involucra al estado de forma directa a través de impuestos para desincentivar la generación del agente contaminador.

## 2.10 Tipología de conflictos ambientales

El Cuadro 4 muestra las etapas y características de cada etapa de la tipología de conflictos ambientales propuesta por Langholz *et al.*, (2013).

**Cuadro 4. Tipología de conflictos ambientales**

Etapa	Descripción
Etapa 3. Escalamiento de conflictos	La incomodidad provoca conflictos que aumentan de nivel hasta enfrentamientos civiles.
Etapa 4. Conflicto (o estancamiento)	Se escala a la violencia, conflictos físicos, legales, económicos en torno a la inconformidad por el estado del bien o servicio.
Etapa 5. De escalada	Los primeros pasos hacia la recuperación ocurren.

Etapa 6. Solución de diferencias de A través de medios legales, voluntarios y otros medios, las partes desarrollan un plan de recuperación.

Etapa 7. Recuperación Aplicación y evaluación de soluciones acordadas, con enfoque al desarrollo sostenible y una armonía duradera.

---

Fuente. Elaboración propia basada en Langholz *et al.* (2013).

### **2.11 Servicios ecosistémicos de mayor importancia en áreas urbanas**

Bolund y Hunhammar (1999) mencionan que considerar la humanidad como parte de la naturaleza involucra las ciudades como parte de una red de ecosistemas, aunque Odum (1971) considera que las ciudades son "únicamente parásitos en la biosfera".

La presencia de ecosistemas naturales inmersos en las ciudades proporciona beneficios a la salud pública y aumentan la calidad de vida de los ciudadanos, por ello los ecosistemas naturales internos en ambientes urbanos y los servicios que proporcionan son vitales.

Los servicios de los ecosistemas se definen como "los beneficios que las poblaciones humanas derivan, directa o indirectamente, de las funciones del ecosistema". Costanza *et al.*, (1997) identificó 17 categorías de servicios ecosistémicos, como se ha mencionado anteriormente todos con diferentes usos, pero necesarios para permitir todas las formas de vida en el planeta. Bolund y Hunhammar (1999) indicaron que la filtración del aire, regulación del microclima, reducción del ruido, drenaje de las aguas de lluvia, tratamiento de aguas residuales, aspectos recreativos y culturales son los servicios ecosistémicos de mayor importancia en áreas urbanas.

### **2.12 Ecosistemas tropicales**

Estos ecosistemas son considerados los más biodiversos del planeta. Los ecosistemas tropicales se encuentran entre las latitudes 22 grados Norte y 22 grados Sur, en zonas de régimen climático tropical y se caracterizan por temperaturas medias anuales de 25 °C y abundantes precipitaciones (Odum, 1988).

Se consideran como unas de las áreas ecológicas más importantes de la Tierra debido a que estos ecosistemas son el hogar de cientos de especies de animales y plantas. México tiene el privilegio de contar con este tipo de ecosistemas principalmente en el sureste (SEMARNAT, 2017).

SEMARNAT (2017) menciona que estos ecosistemas son fundamentales para la regulación del ciclo del agua, evitan inundaciones, reducen los efectos del cambio climático y ofrecen múltiples recursos alimenticios y medicinales, además de ser hogar y refugio de diversas especies, son proveedores de aire puro, purifican el agua, captan bióxido de carbono y capturan y retienen el agua de lluvia, también desempeñan un papel importante en la regulación de los polinizadores, plagas y enfermedades. Sin embargo, sufren amenazas como el cambio de uso de suelo para la agricultura y ganadería, explotación forestal y tala indiscriminada. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, antes de la llegada de los españoles en México estos sitios ocupaban alrededor de 220 mil kilómetros cuadrados que representaban el 11% de la superficie del país, actualmente se estima que se ha perdido más del 70 % de estos ecosistemas.

### **2.13 Ecosistemas acuáticos y humedales**

Los ecosistemas acuáticos contribuyen en gran medida al bienestar de la vida, por lo que especialmente los humanos deben mejorar el manejo de este recurso para permitir la conservación, reasignación y productividad, en este sentido uno de los mayores retos que se enfrentan son crecimiento poblaciones y diferencias socioeconómicas.

Los humedales tienen gran importancia mundial y nacional, se caracterizan por tener un suelo o sustrato saturado de agua de manera temporal o permanente, una lámina de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie del terreno, y al menos periódicamente, el terreno debe mantener predominantemente una vegetación acuática o hidrófila (Mitsch y Gosselink, 2000).

La Convención sobre Humedales de Importancia Internacional define a los humedales como áreas de pantanos, turberas o agua, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporal, con agua estática o fluida, fresca, salobre o salada, incluidas las áreas de agua marina (Ramsar, 2006).

Mundialmente los humedales ocupan solamente el 3% de la superficie terrestre, pero contribuyen hasta con el 40% de los servicios ambientales renovables globales (Gaceta Oficial del Senado de

la Republica, 2018). Sin embargo, el crecimiento poblacional, desarrollo socioeconómico y formas de consumo, ha causado estragos en los ecosistemas acuáticos. El uso del agua aumenta 1% anual en todo el mundo desde los años 80, se espera que esta demanda mundial siga creciendo de igual manera hasta 2050, lo que representa un incremento del 20 al 30% por encima del nivel actual de uso del agua. Más de 2000 millones de personas viven en países que sufren una fuerte escasez de agua, y aproximadamente 4000 millones de personas padecen una grave escasez de agua durante al menos un mes al año (UNESCO, 2019).

En lo que respecta a México basado en las estadísticas del agua en el 2017 se dice que la disponibilidad natural media nacional de agua es baja (4.547 m<sup>3</sup> anuales por habitante), por otro lado, SEMARNAT (2004) indicó que existen más de 650 acuíferos en el país, de los cuales 104 se encuentran en situación de sobre explotación, y 17 acuíferos costeros con intrusión salina, añade Cotler *et al.* (2010) que el 73% de los cuerpos de agua del país se están contaminados, el 80% de las descargas de centros urbanos y 85% de las descargas industriales se vierten directamente en ellos sin tratamiento previo.

En las regiones de planicies costeras se sufren las mayores pérdidas de humedales, por lo que es necesario recuperar la cantidad y calidad del agua que estos ecosistemas proporcionan, aunado a reparar el impacto climático. Los humedales proveen diversos servicios, SEDEMA (2019) señala entre los principales: protección contra inundaciones y huracanes; soporte biofísico a otros ecosistemas costeros; proveedores de áreas de anidación, reproducción y alimentación, mantenimiento de la biodiversidad, bancos de material orgánico, productores de oxígeno y sumideros o almacenes del bióxido de carbono, regulación de clima local y global, ayudan al mantenimiento de la calidad de agua y son fuente de información científica, entre otros.

Los humedales son de los ecosistemas más productivos del mundo, esenciales para la salud, seguridad y bienestar de los seres vivos por la diversidad de bienes y servicios que ofrecen (Kandus *et al.*, 2010). Sin embargo, son de los ecosistemas más amenazados mundialmente (Ramsar, 2016). Estos ecosistemas integran una vegetación hidrófila que contribuye a proteger la costa, predomina un sustrato arenoso, inestable por la acción del mar y el viento, constituido de material bioclástico o silíceo, siendo las depresiones las estructuras donde emergen las lagunas interdunarias, cuya

vegetación hidrófila estabiliza estos ecosistemas (Moreno-Casasola y Vázquez, 1999). Sin embargo, 50 % de los humedales en todo el mundo se han perdido desde 1900 (Ramsar, 2015).

#### **2.14 Las lagunas interdunarias y sitios Ramsar de Veracruz**

El estado de Veracruz cuenta con un extenso litoral con más de 745 km, este litoral se identifica por ser el más largo del Golfo de México, su planicie costera tiene extensas zonas inundables, un gran número de cuencas y recursos hídricos que refieren un gran valor para la sociedad, entre estos recursos se encuentran las lagunas interdunarias.

Esta riqueza hídrica y la gran diversidad de ambientes Veracruzanos propician condiciones aptas para el desarrollo de humedales de todos los tipos en la clasificación de Cowardin (1979) y la mayoría de los tipos considerados en la clasificación de Ramsar. La franja litoral de Veracruz contiene varios de los ecosistemas más productivos de la tierra, esto provoca una importante relación recíproca, ya que por una parte asegura el flujo de nutrientes y materiales hacia áreas productivas como: lagunas, estuarios, arrecifes, y por otra incrementa la vulnerabilidad ante acciones e influencias ajenas (Restrepo, 1995).

Las lagunas son formaciones de cuerpos de agua por efecto del viento con condiciones favorables para propiciar humedales herbáceos y arbóreos. El artículo 3° de la Ley de Aguas Nacionales define a las lagunas como: “zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos”.

Las lagunas interdunarias en la ciudad de Veracruz colindan con asentamientos urbanos. En referencia Escobar (2011) menciona que esto establece una relación de competencia territorial que finaliza en la degradación de estos ecosistemas, y eventualmente la autoridad local tiende a eliminarlas por cuestiones de saneamiento ambiental.

En Veracruz por la magnitud de existencia del recurso hídrico y accesibilidad se ha considerado un recurso basto y en ocasiones no se le da el valor que merece, a pesar de ser fuente de vida y del

paisaje. La ciudad de Veracruz está compuesta por una serie de humedales, los cuales ocupan un área aproximada de 302,102 ha, y se calcula se han perdido 408,884 ha (Landgrave y Moreno-Casasola, (2012). Las lagunas, y en general los cuerpos de agua, por esta falta de estimación e internalización del valor social, económico y ambiental se han eliminado gradualmente y las que restan están en condiciones deplorables con altos niveles de degradación. Actualmente estos cuerpos de agua enfrentan la amenaza del cambio climático con consecuencias como su desecación por falta de lluvias y asolvamiento (Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2012). Los registros históricos -de hace un siglo- señalan que el sistema lagunar estaba formado por más de 200 lagunas, pero que el crecimiento urbano, desde inicios de la Colonia hasta la actualidad, ha provocado la pérdida de más del 50% de ellas.

Son lagunas aptas para la pesca, refugio, reproducción y anidación de aves migratorias; se caracterizan por matorrales y selva baja caducifolia, así como para la anidación de especies acuáticas y producción acuícola. Además, son paisajes de gran calidad y belleza, tanto estética como recreativa, lo cual incrementa la plusvalía de las zonas habitacionales aledañas (Grootjans *et al.* 2004; Peralta-Peláez *et al.*, 2009). En los alrededores de estas lagunas existen selvas bajas, que sirven de refugio para gran variedad de fauna y especies introducidas. Las lagunas Veracruzanas se encuentran ubicadas en la ruta de aves migratorias de aves rapaces más grande del mundo, por eso son considerados como hábitats críticos y con atributos especiales (Gaceta Oficial de Veracruz, 2018).

Cabe mencionar que este sistema lagunar mantiene varios procesos ecosistémicos que confieren gran valor económico y ambiental. Estas lagunas interdunarias funcionan como un regulador del ciclo hidrológico local, carga y recarga de acuíferos, como anteriormente se indica, son hábitat para una amplia diversidad de flora y fauna local, sitios de descanso para aves migratorias; protegen a las zonas urbanas de inundaciones sirviendo de amortiguamiento; tienen influencia en las condiciones micro climáticas de la zona y contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático; ayudan a depurar el agua por el flujo subterráneo de agua, mantienen la diversidad biológica y calidad estética.

El sistema de lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz forma parte del sistema de dunas costeras que se establece en la región central del estado de Veracruz en México, en la zona

conurbada Veracruz- Boca del Río conforman 141 hectáreas, son un humedal de tipo continental, marinos-costeros, de agua dulce, someras, que se establecen debido al afloramiento del manto freático. Son ecosistemas con manglares y selva baja caducifolia poco frecuentes en el resto del país por lo que tienen un valor especial sobre todo para la región, con vegetación sumergida y emergente además son hábitats para diversas especies de aves playeras y acuáticas que dan vida y paisaje a la ruta del corredor migratorio de aves más grande del mundo.

Veracruz se considera uno de los estados con mayor megadiversidad en México, ocupando el tercer lugar nacional, por debajo de Oaxaca y Chiapas. Vázquez-Torres (2008) reportó que Veracruz cuenta con aproximadamente 8000 especies de plantas y 1500 especies de vertebrados, con 18 tipos de vegetación, que van desde los ecosistemas de las altas montañas, representados en el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote, hasta los ecosistemas costeros. Sin embargo, pese a toda su riqueza natural, Veracruz también es uno de los estados que presenta una de las mayores tasas de deforestación anual, reflejada en el hecho que en la entidad se ha transformado 71.43% de la cobertura vegetal original en terrenos con actividades agrícolas y ganaderas (Vázquez-Torres *et al.*, 2010).

Organizaciones civiles señalan que es urgente tomar acciones de reforestación y defensa de recursos naturales ante el riesgo de extinción de las lagunas como la laguna de lagartos en Veracruz, de acuerdo con la directora de “Fundación Chalchi”, Olga Díaz Ordaz, desde hace 30 años se ha alertado sobre la desaparición de las lagunas, así como los graves problemas que enfrentan en materia ambiental pues al menos en Veracruz se perdió más del 60% de la biodiversidad. Por otro lado, Graciano Illescas Téllez, presidente del Consejo Intermunicipal Ambientalista, AC (CIMA), mencionó que más del 75 % del estado tiene condición de sequía. Aunado a esto el Vocero de Grupo MAS, Miguel Briseño, señaló que las lagunas la Olmeca, Los Laureles, La Ilusión, El Encanto y la zona de Tembladeras presentan niveles muy críticos en el nivel del agua, con una disminución de más del 37 %. Gaspar Monteagudo Hernández, Jefe de Inspección de la Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente (PMA) menciona que urge un programa de reforestación del Pico de Orizaba, ya que este abastece de agua a por lo menos 30 municipios, entre ellos Veracruz-Boca del Río-Medellín a través del río Jamapa.

El daño al Sistema Lagunar Interdunario de Veracruz también se debe a los vacíos legales que impiden la protección de los mismos, ya que la ley de aguas nacionales no contempla a cuerpos de agua que no tengan una descarga superficial en algún bien nacional, como mar o río, así también las instancias gubernamentales y municipales tampoco cuentan con la normatividad que amplíe su jurisdicción para la protección de los mismos. De hecho, en la Agenda de Competitividad de los Destinos turísticos en México de SECTUR; Gobierno del Estado (2020) para Veracruz- Boca del Río se menciona que 30 de las 37 plantas de aguas residuales no funcionan adecuadamente, y aunado a eso el agua contaminada es vertida directamente a las lagunas, entre estas plantas se encuentra la planta de “Lomas del Coyol” reportada como planta en operación con descarga directa a las lagunas además comparte predio con la planta “Las Palmas”, la “Olmeca” tienen descarga directa del agua a las lagunas y arroyo de aguas negras, las plantas “Valle Dorado”, “Torrenteria S1”, “Torrenteria S2” y “Casas Geo” descargan directamente a las lagunas de Río Medio.

### **2.15 Sitios Ramsar**

Los sitios Ramsar son una figura de conservación internacional de humedales. Su nombre proviene de la ciudad de Irán donde en 1971 se realizó un convenio internacional de protección a los humedales del mundo en respuesta a la problemática que aflige al mundo por el cambio climático, contaminación del recurso agua, pérdida de biodiversidad y desaparición de grandes extensiones de estos ecosistemas. México se sumó a la convención a partir del 4 de noviembre de 1986, al incluir a la Reserva de la Biosfera Río Lagartos como humedal de importancia internacional (CONANP, 2016). Actualmente México tiene más de 140 sitios Ramsar que abarcan una superficie de alrededor de 8 millones de hectáreas. Veracruz es uno de los estados con menor superficie conservada bajo esta categoría pese a que es el estado con mayor número de ciudades costeras en el país (CONANP, 2016).

Los humedales mexicanos se distribuyen principalmente en la zona costera (Olmsted, 1993). Sin embargo, estos ecosistemas no han logrado adquirir una importancia que permita contar con una legislación que proteja el uso sustentable y garantice su conservación.

INEGI calcula que los humedales potenciales de México ocupan 26 mil 010.64 km<sup>2</sup> (0.18% del territorio nacional) y CONABIO considera una superficie de 770 mil 057 ha, de la cual el 45.2 % se encuentra protegido en reservas estatales o federales (Moreno-Casasola *et al.* 2010).

### **2.15.1 Sitios Ramsar de Veracruz**

La Gaceta Oficial de Veracruz (2018) reporta 33 lagunas que conforman actualmente el archipiélago lagunar Veracruzano, de las cuales 30 se localizan en el municipio de Veracruz, de éstas, 18 forman parte del sitio Ramsar 1450 reconocido el 2 de febrero del 2005. Las lagunas registradas como sitio Ramsar son: Lagartos, Del Carmen, Tarimoya, Las Conchas, Laureles, La Colorada, Dos Caminos, Unidad habitacional de Marina, El Encanto, Ensueño, Ilusión, Los Cocos, D, Del Encierro, Caracol, El Coyol, Malibrán y la Olmeca. Estas 18 lagunas ocupan una superficie aproximada de 140.6 ha. Sarabia-Bueno (2004) indica que 20 lagunas pertenecen al Sistema Lagunar Veracruzano, pero solo 18 fueron reconocidas. En la ficha informativa de sitios Ramsar, están pendientes de registro las lagunas faltantes.

El 19 de mayo del 2004, en Acta de Cabildo del H. Ayuntamiento de Veracruz se encomendó al Sistema de Aguas y Saneamiento Metropolitano Veracruz-Boca del Río-Medellín (SAS, Metropolitano) la custodia para su mantenimiento, limpieza y desazolve de las lagunas que pertenecen al Sistema lagunar de Veracruz. Sin embargo, no existe en México alguna normatividad que proteja o regule las condiciones que deben cumplir la calidad del agua en lagunas y humedales (Moreno-Casasola, 2000). Rodríguez-Luna *et al.* (2011) indican que 12 de las 18 lagunas del Ramsar 1450 son parte del patrimonio del ayuntamiento de Veracruz, una es federal, dos son privadas, una pertenece al municipio de Veracruz, una al estado de Veracruz, y una más a la Secretaría de Marina.

De la lista reconocida de 17 países megadiversos, México ocupa el 5to lugar, posterior a Brasil, Colombia, China e Indonesia, y juntos ocupan el 10% de la superficie terrestre y alojan al 70% de la biodiversidad mundial (CONANP, 2018) de la cual nuestro país alberga alrededor del 12% (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2018). México tiene 6 mil 331 complejos de humedales en una superficie de 9 millones 924 mil 624 hectáreas; de los cuales 140 humedales son parte de Sitios Ramsar (SEMARNAT, 2014; CONAGUA, 2014 citando a Inventario Nacional

de Humedales, 2012). Pese a la importancia de las lagunas, no se tiene un monitoreo ni evaluación de la evolución de estos ecosistemas. Al respecto, Cervantes (2007) señala que 1,161, 475 ha de los humedales en México han sido deteriorados, modificados o se han perdido. Landgrave y Moreno-Casasola (2012) reportan que han desaparecido 968,452 ha de humedales en todo el territorio mexicano, es decir, que más de la mitad de los estados que poseen humedales han perdido al menos el 50% de dichos ecosistemas desde 1900 a la fecha, y en los países desarrollados esta pérdida podría superar el 70% (Zhang, 2010).

En el Estado de Veracruz existen nueve sitios registrados en la convención de Ramsar, entre ellos se consideran 18 cuerpos de agua pertenecientes al Sitio Ramsar 1450 Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz designado como “Humedal de Importancia Internacional el 2 de febrero de 2005. Este sitio Ramsar incluye las lagunas Lagartos, Del Carmen, Tarimoya, Las Conchas, Laureles, La Colorada, Dos Caminos, Unidad habitacional de Marina, El Encanto. Ensueño, Ilusión, Viveros, D, Del Encierro, Caracol, El Coyol, y Malibrán.

## **2.16 Cambio Climático**

El cambio climático es considerado uno de los problemas ambientales más importantes en la actualidad. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2013) define al Cambio Climático como cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea debido a las variaciones naturales o como resultado de la actividad humana. Esta definición coincide con la propuesta por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) que señala a este fenómeno como un cambio de clima relacionado directa o indirectamente a la actividad humana la cual altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo.

En los últimos 50 años el cambio climático se ha agravado y aunque es una problemática mundial las consecuencias no son iguales para todos, además sus impactos no solo son del ámbito ambiental, han trascendido mundialmente a sistemas sociales, económicos, políticos, y de salud.

Se relaciona al cambio climático principalmente con la generación excesiva de gases efecto invernadero de origen antropogénico. Se estima que entre 1970 y 2010, el 78% de los gases liberados a la atmósfera derivaron de la quema de combustibles fósiles y procesos industriales

(Delgado *et al.*, 2015). El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2002) reporta que desde 1990 se ha registrado un aumento del 50% de emisiones de CO<sub>2</sub> esto genera un aumento en la temperatura mundial. Algunas hipótesis mencionan que el calentamiento mundial aumentará de 1.4 hasta los 5.8 grados Celsius entre 1990 y 2100. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2014) añade que los últimos 3 decenios han sido sucesivamente más y que el periodo 1983-2012 fue el más caliente de los últimos 1,400 años, puesto que la temperatura promedio en la superficie de la Tierra ha aumentado un 0,6 C° en los últimos 150 años; también mencionan que desde 1950 se ha elevado el nivel del mar, la atmósfera y el océano se han calentado y los volúmenes de nieve y hielo han disminuido. Barros (2004) menciona que algunos indicadores del calentamiento global acelerado es que se observan disminución en los glaciares y un aumento en la temperatura de la superficie del mar, también la temperatura nocturna aumentó más rápido que la diurna en los últimos 30 años. A todo esto la ONU (2019) menciona que es posible reducir las emisiones de carbono y frenar el aumento de la temperatura media anual por debajo de los 2 °C, o incluso a 1.5 °C.

En este sentido surge la huella ecológica, que es uno de los indicadores más empleados para medir el impacto de los individuos sobre el ambiente. El Informe de la Situación del medio ambiente en México por SEMARNAT (2018) indica que en 2014 la huella ecológica global alcanzó 20,602 millones de hectáreas que corresponden a 2.8 hectáreas por habitante, y la biocapacidad obtuvo 12,221 millones, es decir 1.7 hectáreas por habitante, lo que se traduce en un déficit ecológico de 8,381 millones de hectáreas, indicando que los humanos rebasaron en un 60% la capacidad del planeta para lograr un ambiente sustentable, lo cual sería equivalente a necesitar 1.6 planetas como el planeta Tierra para sostener las formas de consumo.

Lo riesgoso de estos fenómenos aumenta debido a que no son hechos aislados, por el contrario, se encuentran interrelacionados, por ejemplo, el derretimiento de hielo en los polos a su vez provoca el aumento del nivel del mar, lo que produce inundaciones y amenaza los litorales, los agroecosistemas se ven afectados e incluso destruidos por estos motivos. El ODS13 señala que el cambio climático podría dejar otros 100 millones de personas en la pobreza para 2030 (Hallegatte *et al.*, 2016).

### **3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

Los humedales son ecosistemas altamente productivos y biodiversos, que brindan variados e importantes servicios ecosistémicos a la sociedad humana (Barbier, 1997), poseen funciones importantes como: control de inundaciones, protección contra tormentas, retención de nutrimentos, recarga de agua subterránea, secuestro de carbono, control de salinidad, estabilización del microclima, regulación de agua y tratamiento de agua (Schuyt y Brander, 2004). Sin embargo, muchos de los ecosistemas acuáticos y particularmente las lagunas interdunales están bajo amenaza grave no solo por el cambio climático, sino también por acciones antropogénicas como la contaminación, cambio de uso del suelo, y degradación ecológica.

Estos ecosistemas han sufrido fuertes pérdidas, además existen áreas muy vulnerables al cambio climático debido a su condición geográfica y usos inadecuados. Por ello es necesario establecer y tomar medidas urgentes de adaptación y rescate de los humedales ya que la conservación de las lagunas interdunarias depende en gran medida de una valoración apropiada de tal manera que los formuladores de políticas y tomadores de decisiones puedan diseñar y establecer programas de restauración de un plan sustentable de estos humedales en bien de la sociedad Veracruzana. Por tanto, en esta investigación se busca identificar los servicios ecosistémicos que la gente obtiene de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz y el valor conferido por la población a los servicios ecosistémicos de las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz, bajo la hipótesis de que el perfil socioeconómico y actitud ambiental de los ciudadanos de Veracruz determinan el valor económico, social y ambiental que le confieren a las lagunas interdunarias, con el método de valoración contingente (MVC), como un método para la valoración de no mercado.

#### **3.1 Problema de investigación**

En Veracruz las lagunas están gradualmente desapareciendo en el paisaje urbano y los sitios Ramsar no han tenido la protección adecuada para su conservación. En la actualidad se cuentan con menos del 30% de las lagunas que existían originalmente, esto conlleva la degradación de los ecosistemas, pérdida de biodiversidad, incendios, descontrol en niveles de agua, pérdida de belleza estética, disminución en el valor económico de los terrenos, entre otros.

De igual manera actualmente las lagunas son consideradas un foco grave de contaminación en la zona conurbada Veracruz-Boca del Río, debido al manejo de residuos provenientes de actividades humanas que están afectando los mantos lagunares.

Las lagunas interdunarias en la ciudad de Veracruz colindan con asentamientos urbanos. En referencia Escobar (2011) menciona que esto establece una relación de competencia territorial que finaliza en la degradación de estos ecosistemas, y eventualmente la autoridad local tiende a eliminarlas por cuestiones de “saneamiento ambiental”.

En Veracruz por la magnitud de existencia del recurso hídrico y accesibilidad se ha considerado un recurso vasto y en ocasiones no se le da el valor que merece, a pesar de ser fuente de vida y del paisaje. La ciudad de Veracruz está compuesta por una serie de humedales, los cuales ocupan un área aproximada de 302,102 ha, y se calcula se han perdido 408,884 ha (Landgrave y Moreno-Casasola, 2012). Las lagunas, y en general los cuerpos de agua, por esta falta de estimación e internalización del valor social, económico y ambiental se han eliminado gradualmente y las que restan están en condiciones deplorables con altos niveles de degradación. Actualmente estos cuerpos de agua enfrentan la amenaza del cambio climático con consecuencias como su desecación por falta de lluvias y ensolvamiento (Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2012). Los registros históricos -de hace un siglo- señalan que el sistema lagunar estaba formado por más de 200 lagunas, pero que el crecimiento urbano, desde inicios de la Colonia hasta la actualidad, ha provocado la pérdida de más del 50% de ellas. Por lo anterior, las preguntas de investigación son las siguientes:

### **3.2 Pregunta de investigación general**

¿Cómo influyen las características de perfil socioeconómico, actitud ambiental y distancia de los hogares respecto al valor económico, social y ambiental que la gente le confiere a las Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz?

### **3.3 Preguntas de investigación particulares**

- a) ¿Cuáles son las características propias de cada una de las lagunas interdunarias de Veracruz, Ver??

- b) ¿Cuáles son los beneficios y servicios que la gente de la ciudad de Veracruz identifica y deriva de las lagunas interdunales?
- c) ¿Cuál es el valor económico, social y ambiental de los beneficios y servicios que la gente otorga a las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz en relación con su nivel socioeconómico, actitud ambiental y distancia de los hogares?

#### **4. HIPÓTESIS GENERAL**

El perfil **socioeconómico, distancia** respecto a las lagunas y **actitud ambiental** de los ciudadanos influyen en una mayor estimación del **valor económico, social y ambiental** que confieren a las lagunas interdunarias.

##### **4.1 Hipótesis particulares**

- a) Las características de las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz, Ver. son diferentes drásticamente con las características iniciales identificadas en el trabajo de tesis de la Dra. Clorinda Sarabia Bueno en el 2004.
- b) Existe una diferencia importante de los beneficios y servicios que la gente identifica y deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz como sitios Ramsar en función de su perfil socioeconómico.
- c) Existe una subestimación del valor económico, social y ambiental de los beneficios y servicios que la gente deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz en relación estrecha con su actitud ambiental y distancia de hogares.

#### **5. OBJETIVO GENERAL**

Estimar e internalizar los valores económicos, sociales y ambientales que la gente le confiere y deriva de las Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz en función de su perfil socioeconómico, actitud ambiental y distancia de los hogares.

## **5.1 Objetivos particulares**

- a) Identificar las características propias de cada una de las lagunas interdunarias de Veracruz, Ver.
- b) Identificar los beneficios y servicios que la gente identifica y deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz como sitios Ramsar
- c) Estimar el valor económico, social y ambiental de los beneficios y servicios que la gente deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz en relación estrecha con su nivel socioeconómico, actitud ambiental y distancia de hogares.

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1 Tipo de Investigación**

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo y cualitativo, de tipo correlacional, ya que buscó estimar el grado de valoración social, económica y ambiental que presentan los ciudadanos de la ciudad de Veracruz hacia las lagunas interdunarias en relación estrecha a su perfil socioeconómico, actitud ambiental y ubicación de sus propiedades residenciales. El método de investigación básico fue la encuesta, utilizando la técnica de cuestionario.

### **6.2 Etapas de la Investigación**

Esta investigación tuvo dos etapas. Una primera es la de caracterizar el estatus de las lagunas interdunales con respecto a lo reportado en la tesis de Clorinda Sarabia (2004). La segunda etapa fue utilizar el método de valoración contingente para identificar y asignar valor a los beneficios y servicios (sociales, económicos y ambientales) que la gente deriva de las lagunas interdunales.

### 6.3 Área de Estudio

La presente investigación se realizó en la ciudad de Veracruz, del estado del mismo nombre, México. Esta ciudad se ubica en la parte central costera del Golfo de México, y tiene una población de 607,209 habitantes (SEFIPLAN citando a INEGI, 2020). El clima corresponde a Aw1(w): cálido subhúmedo con lluvias en verano. Presenta tres tipos de suelo, el principal es arenoso calcárico, regosol calcárico arénico como secundario, seguido de vertisol. La ciudad se ubica dentro de la Región Hidrológica del Río Jamapa, cuenca del Río Jamapa; en las subcuencas de los ríos RH28Bc R. San Francisco - Puerto de Veracruz, y dentro del acuífero 3006 Costera de Veracruz (Gaceta Oficial de Veracruz, 2018). Este sistema se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas al norte 19°16', al sur 19°06' de latitud norte; al este 96°06' y al oeste 96°20' de longitud oeste (Ficha Informativa Ramsar, 2004). La Figura 2 muestra la ubicación de las lagunas incluidas en esta investigación.

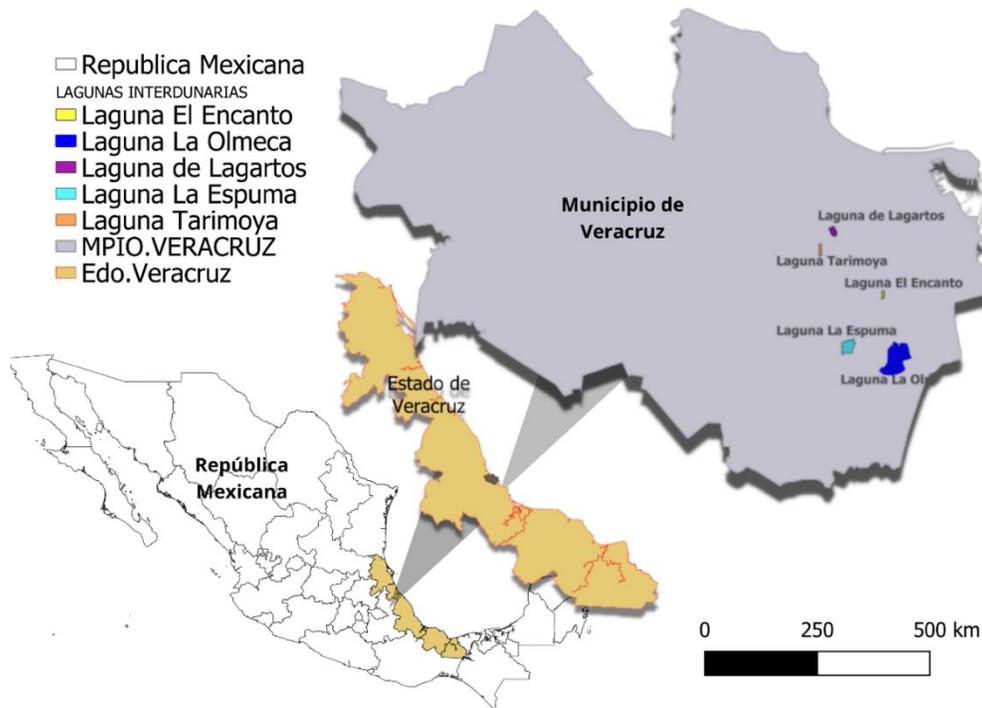


Figura 2. Lagunas incluidas en este estudio.

El Cuadro 5 muestra las características (nombre, altitud, perímetro y coordenadas) de las lagunas que conforman el Sitio Ramsar 1450.

**Cuadro 5. Características de Lagunas interdunarias ubicadas en el Municipio de Veracruz**

Laguna	Altitud msnm*	Perímetro (m)	Área (ha)	Coordenadas*	
				LN	LW
Lagartos	10	1,767	18.59	19°12'24"	96°10'40"
Del Carmen	10	2,051	13.40	19° 11'59.03''	96° 10'29.95''
Tarimoya	10	1,998	9.03	19°11'55.57''	96°10'49.07''
La Colorada	10	452	0.84	19°11'12.40''	96°10'20.33''
La Conchas	10	1,962	8.64	19°11'5.2''	96°10'51.83''
Laureles	15	646	1.13	19°10'44.99''	96°10'37.78''
Dos Caminos	15	1,323	6.35	19°10'2.00''	96°10'14.85''
El Encanto	15	563	1.29	19°10'04.47''	96°09'20.29''
Ensueño	15	459	1.62	19°10'09.84''	96°09'01.54''
Ilusión	15	490	1.55	19°10'04.46''	96°09'01.08''
Unidad Habitacional Marina	15	347	0.80	19°09'52.42''	96°09'50.84''
Caracol	10	490	1.17	19°09'34.48''	96° 08'52.84''
Coyol	10	1,418	7.12	19°09'36.50''	96° 08'46.72''
Encierro	10	728	1.90	19°09'31.01''	96°09'04.86''
D	15	1,034	3.25	19°09'24.64''	96°09'22.34''
Olmeca	15	-	60.21	19°08'52.61''	96°09'06.12''
Malibrán	10	722	3.22	19°09'40.97''	96° 08'14.38''
Parque Viveros	15	276	0.52	19°10'20.34''	96°08'14.29''
<b>TOTAL</b>			<b>140.63</b>		

\*Basada en ficha informativa sitios Ramsar, 2004.

#### 6.4 Lagunas seleccionadas

Se seleccionaron cinco lagunas del sistema Lagunar interdunario de la ciudad de Veracruz; cuatro pertenecientes al Sitio Ramsar 1450 (Lagartos, Tarimoya, El Encanto y Olmeca), y La Espuma.

Estas fueron seleccionadas por tener el mayor nivel de urbanización, con casas habitación en su colindancia. Los nombres de las lagunas se obtuvieron del reporte Ramsar (Sarabia-Bueno, 2004; Gaceta oficial del estado, 2018). Para identificar, medir y caracterizar el área de cada laguna se utilizaron fotografías y videos aéreos con *drone*, así como fotografías y recorridos satelitales en *Google Earth*, y mapas de INEGI. En las lagunas seleccionadas se realizaron recorridos y observaciones de campo antes, durante y posterior a la temporada de lluvias, y se estableció comunicación con grupos vecinales a quienes se les entrevistó, así como con líderes y activistas ambientales de las diversas lagunas.

### **6.5 Tamaño de muestra**

La densidad poblacional total de las cinco lagunas de estudio es de 132 personas por lo que el tamaño de muestra corresponde a 99 personas con un nivel de confianza de 99% y un margen de error de 5% (Bartlett *et al.*, 2001). Para balancear el tamaño de muestra por cada laguna, se entrevistó a un total de 25 personas por laguna, dando un total de 125 personas entrevistadas.

Solo se consideraron las casas habitación que tuvieron colindancia con las lagunas o que el frente de sus casas diera a las lagunas. Para esto se delimitó el área con un polígono en el portal de mapas de INEGI (2020). Este reporta que la densidad poblacional del municipio de Veracruz que es de 112 personas por km<sup>2</sup>, por lo que se identificaron los km<sup>2</sup> correspondientes a cada lado de las lagunas y se obtuvo la densidad poblacional.

### **6.6 Tamaño de muestra por Laguna**

Para la medición del perímetro y área de cada laguna se utilizarán imágenes satelitales del programa *Google Earth Pro*, mapas de INEGI y tomas de fotografía y video aéreos con *drone*.

Para la Laguna Lagartos se delimitaron 100 metros de distancia a lo largo de los 500 metros de cada lado de la laguna, es decir 50,000 m<sup>2</sup> por lado. Considerando lo reportado por INEGI (2020) de 112 habitantes por km<sup>2</sup>, para laguna de lagartos se delimitaron 0.05 km<sup>2</sup> de cada lado, lo que corresponde a 6 personas por lado, dando un total de 24 personas como densidad poblacional. Laguna Tarimoya tiene 100 m en su parte más ancha y 900 m de largo. De igual manera se obtuvo 0.01 km<sup>2</sup> que corresponden 4 personas, y a lo largo 0.09 km<sup>2</sup> lo que corresponde a 20 personas, y

una densidad poblacional de 24 personas. Laguna La Olmecca tiene 0.07 km<sup>2</sup> en cada lado ancho, equivalente a una densidad poblacional de 8 personas, y 0.11km<sup>2</sup> en cada lado que corresponden 12 personas, dando un total de 40 personas como densidad poblacional. Para la laguna El Encanto se delimitaron 0.02 km<sup>2</sup> es decir una densidad de tres personas, y un área en su contorno de 0.034 km<sup>2</sup> es decir cuatro personas por lado, dando un total de 14 personas como densidad poblacional. Finalmente, la laguna La Espuma tiene 0.03 km<sup>2</sup> en sus lados anchos dando una densidad poblacional de cuatro personas, y 0.095 km<sup>2</sup> en sus lados largos con una densidad poblacional de 11 personas, dando un total de 30 personas como densidad poblacional.

## **6.7 Encuesta y Cuestionario**

El método empleado fue la encuesta. Para ello se utilizó la técnica de cuestionario con preguntas abiertas, dicotómicas, de opción múltiple y preguntas cerradas. Del 10 al 26 de febrero 2021 se realizó el pilotaje del cuestionario para validarlo y encontrar áreas de mejora, para ello se aplicó a 30 personas usando la técnica en bola de nieve. Una vez validado y hechas las correcciones, se procedió a la aplicación del cuestionario. En una primera etapa de forma virtual (del 8 de marzo hasta el 22 de marzo 2021), esto debido a la contingencia por *SARS-COV-19*, obteniendo 33 cuestionarios por Internet. A partir del 31 de marzo al 20 de julio 2021 se realizaron entrevistas personalizadas, manteniendo las medidas sanitarias recomendadas, a un total de 98 personas, dando un total de 131 cuestionarios aplicados en ambas modalidades, de los cuales seis fueron anulados por inconsistencias. Se entrevistó a un total de 25 personas por laguna representantes de familia, dando un total de 125 entrevistados.

El cuestionario estuvo estructurado por 29 preguntas de opción múltiple, dicotómicas y abiertas. Se dirigió a los tutores de familia, de manera anónima con una opción final para contacto voluntario.

La metodología empleada fue de valoración contingente y precios hedónicos, e incluyó cuatro secciones siguiendo la teoría y metodología sugerida por Carson y Hanemann (2005):

- 1) Identificar el área: En esta sección se presenta un video de introducción de autoría propia con fotografías aéreas satelitales de la evolución de las lagunas en 15 años, se explica que son las Áreas Naturales Protegidas, los Sitios Ramsar y por qué son importantes, en opción

múltiple se colocaron los nombres de las cinco lagunas para que indiquen la correspondiente cercana a su hogar.

- 2) Perfil del entrevistado: En esta sección se pregunta edad, género, escolaridad, principal ocupación, tiempo residiendo cerca de la laguna.
- 3) Actitud Ambiental: Se utilizaron preguntas tipo Likert en una escala de 1 a 5 puntos, para conocer su percepción de actitud ambiental. Se exponen las problemáticas ambientales más importantes (contaminación del agua, aire, pérdida de especies, calentamiento global, deforestación, cambio climático) a las cuales ellos establecieron una calificación del 1 al 5, según fuera su nivel de percepción.
- 4) Conocimiento del bien ambiental: se utilizaron preguntas en escala Likert con valores de 1 al 5, siendo 1 la mínima es decir totalmente en desacuerdo y 5 la máxima totalmente de acuerdo, para conocer su percepción de la laguna. Se establecieron preguntas como: califique que tan adecuada es la laguna para la recreación familiar, que tanto aumenta el valor económico de su hogar por estar cerca de la laguna, que tan agradable para vivir considera la laguna. Se establecieron preguntas para conocer los bienes y servicios derivados de las lagunas y más valorados; entre ellos pesca, distracción, relajación, paisaje, mejor calidad del aire, control del calor, control de inundaciones, ejercicio, obtención de productos. Además, se preguntó qué tan contaminada consideran se encuentra la laguna y opciones de proyectos potenciales de la laguna para que calificación la mejor opción o preferencia.
- 5) Escenario Hipotético y Disposición a Pagar o ser Compensado: En esta sección se realizó la presentación de tres escenarios hipotéticos para que eligieran el de mayor preferencia (Figura 3). El escenario A presenta actividades ecoturísticas y acuáticas, el escenario B presenta actividades de recreación, convivencia y deporte alrededor de la laguna, y el escenario C el relleno y pérdida de la laguna. Con base en ello, se procedió a conocer la Disposición a Pagar mínima y máxima por el estado actual en el que se encuentran las lagunas.



Figura 3. Escenarios hipotéticos presentes en cuestionario aplicado

- 6) **Preferencia de organismos:** En esta sección se preguntó a los encuestados a quien considerarían dirigirse en caso de alguna problemática ambiental, y en caso de realizarse ese fondo para la conservación de las lagunas que organismo debería administrarlo, se presentaron en opción múltiple: Organización Civil, Secretaria de Medio Ambiente Estatal, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno Municipal, u otro.
- 7) **Ingresos económicos:** En esta sección se presentaron en opción múltiple ingresos económicos mensuales por familia siguiendo el índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) de la Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI), para México, desde ingresos familiares mensuales menores a los \$6,000 pesos mexicanos hasta mayores de \$50,000.

Además, se realizaron un par de reuniones y entrevistas formales e informales con grupos reconocidos por su activismo e interés en la protección de las lagunas.

## **6.8 Análisis estadístico**

Los datos obtenidos en los cuestionarios se transfirieron a Excel para realizar posteriormente los análisis usando el software de Statistica 7. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las lagunas, de igual manera se realizó un análisis correlacional seleccionando las variables de edad, escolaridad, antigüedad viviendo en el sitio, actitud ambiental, ingresos económicos, aumento de precio por cercanía al hogar, escenario de preferencia, DAP mínima y máxima por el escenario actual, DAP mínima y máxima por un escenario modificado y DAC.

## **7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Como se indicó se seleccionaron cinco lagunas del sistema Lagunar interdunario de la ciudad de Veracruz, por sus características de ubicación, acceso, urbanización, habitantes, uso, tamaño, aspectos sociales, pertenencia legal, estado ambiental.

### **7.1 Perfil del entrevistado**

De un total de 125 cuestionarios validados, la distribución de género fue de 49% (61) mujeres y 51% (64) hombres, con un intervalo de edad entre los 18 hasta los 70 años y un promedio de 43± años. El nivel de escolaridad en promedio para todas las lagunas fue grado universitario para un 44.8% de los entrevistados. Del total de entrevistados han vivido en promedio 22 años en este sitio, y una moda de 30 años. El Cuadro 6 muestra el desglose de edad, género, escolaridad y antigüedad viviendo en el sitio por laguna.

**Cuadro 6. Perfil de los entrevistados en las cinco lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz**

Variable	Olmeca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	Total
Edad promedio (valor mínimo y máximo)	45(18-70)	50(25-70)	40(18-70)	47(25-70)	34(18-70)	43 18-70)
Género (M, F)	64%, 36%	52%,48%	32%, 68%	60%, 40%	48%, 52%	51.2%,48.8%
Primaria	4%	20%	8%	28%	0	16%
Secundaria	4%	48%	12%	20%	0	16%
Bachillerato	16%	16%	16%	32%	0	44.8%
Universidad	60%	20%	40%	20%	84%	9.6%
Maestría	16%	0	16%	0	16%	1.6%
Doctorado	0	0	8%	0	0	
Tiempo promedio de residencia en el sitio (años)	23	22	22	22	21	22

## 7.2 Ingresos económicos de los encuestados

Con base en el índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) de la Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) para México, se encontró que el 26% de los entrevistados tiene ingresos familiares mensuales menores a los \$6,000 pesos, el 17.6% entre \$6,001 a \$10,000, el 11.2% entre \$10,001 a \$15,000, el 14.4 % entre \$15,001 a \$20,000, el 15.2% entre \$20,001 a \$25,000, el 8% de \$25,001 a \$30,000, el 7.0% de \$30,001 a \$50,000, el 3.2% sus ingresos son mayores a \$50,000, y el 1.6% tiene ingresos mensuales menores a los \$3,000. En promedio el ingreso mensual es de \$16,216 pesos mexicanos y una moda de \$6,000 pesos mexicanos mensuales. El Cuadro 7 muestra los ingresos económicos de los entrevistados por laguna y el cuadro 8 muestra la frecuencia y porcentaje de ingresos económicos por laguna.

**Cuadro 7. Ingresos Económicos de los entrevistados**

Variable	La					Total
	Olmecca	Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	
Promedio	\$21,000	\$11,240	\$15,442	\$13,800	\$19,600	\$16,216
Moda	\$25,000	\$6,000	\$8,000	\$6,000	\$20,000	\$6,000
Mínimo	\$6,000	\$1,000	\$6,000	\$6,000	\$6,000	\$1,000
Máximo	\$40,000	\$27,000	\$40,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000

**Cuadro 8. Frecuencias de ingresos mensuales por laguna**

Ingresos Económicos	La					TOTAL
	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	Espuma	Olmecca	
\$10,001 a \$15,000	12%	8%	16%	0	12%	9.6%
\$15,001 a \$20,000	<b>24%</b>	0	<b>24%</b>	8%	12%	12.8%
\$20,001 a \$25,000	16%	12%	4%	4%	<b>40%</b>	15.2%
\$25,001 a \$30,000	4%	0	12%	8%	12%	7.2%
\$30,001 a \$50,000	8%	8%	8%	0	8%	6.4%
\$6,001 a \$10,000	20%	28%	12%	16%	8%	16.8%
> \$50,001	0	4%	8%	0	0	2.4%
< \$3mil	0	8%	0	8%	0	3.2%
< \$6,000	16%	<b>32%</b>	16%	<b>56%</b>	8%	<b>26.4%</b>

### 7.3 Perfil de las lagunas seleccionadas

Todas las lagunas seleccionadas están inmersas en ambientes urbanos. los principales usos son de paisaje, recreación, relajación y deporte. Todas han perdido gran parte de su territorio desde el último reporte. El Cuadro 9 muestra el perfil actual de las cinco lagunas de estudio, incluye el área y perímetro de la laguna, altitud sobre el nivel del mar, el porcentaje de espejo del agua como máximo detectado en las diferentes etapas de recorridos de campo, la tenencia reportada y el uso predominante observado y reportado por los entrevistados. Ejemplo de ello es la laguna El Encanto que tiene reportado (Sarabia-Bueno, 2004) una superficie que supera las 50 ha, y en la actualidad tiene menos de 3 ha.

**Cuadro 9. Perfil de las lagunas**

Variable	Olmecca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto
Área (ha)	61	0.37	18.59	9.03	1.30
Altitud(m snm)	15-20	6-8	8-12	12-15	15-20
Espejo del agua (%)	80%	70%	0%	0%	50%
Perímetro (m)	4,022	327	1,757	1,998	563
Ubicación	Urbana	Urbana	Periurbana	Urbana	Urbana
Tenencia Legal*	Estatal	Sin Rec.	Federal	Ayuntamiento	Ayuntamiento
Uso predominante	Recreación, relajación y deporte.	Recreación, relajación, pesca, vivero.	Recreación, relajación y deporte.	Sin Uso	Recreación, relajación y deporte.

\*Basado en Sarabia-Bueno (2004).

#### 7.4 Conocimiento de las lagunas

Respecto a que, si las lagunas son un lugar adecuado para vivir, el 60% de la población lo calificó en un puntaje de 5 (totalmente de acuerdo); el 83.2% estuvo totalmente de acuerdo en ser sitios adecuados para la recreación social y familiar. El 40.8% estuvo totalmente de acuerdo en que su casa aumenta de valor económico (valor hedónico) por su cercanía a la laguna. Los entrevistados consideran que su casa aumenta en promedio \$113,140.00 pesos mexicanos por la cercanía a las lagunas.

Respecto a los bienes y servicios que la población deriva y valora de las lagunas, se encontró lo siguiente: con el puntaje máximo (5), el 80% de los encuestados señalan a belleza y paisaje, el 77.6% indicaron biodiversidad, capacidad para brindar hábitat, protección y reproducción de diversas especies animales y plantas; el 76.8 % mencionaron calidad del aire; el 75.2% distracción y relajación; el 70.4% control del calor (temperatura) como servicio de mayor valor, el 69.6% espacio para deportes, el 64% control de inundaciones, el 28.8% pesca, y el 20.8% obtención de productos para comercializar. El Cuadro 10 muestra la frecuencia y el porcentaje de menciones para en cada servicio ecosistémico derivado de las lagunas.

**Cuadro 10. Valoración de bienes y servicios ambientales derivados de las cinco lagunas Interdunarias**

Bienes o Servicios	Valor Promedio	Puntaje Moda
Distracción y Relajación	4.3	5
Ejercicio	4.3	5

Productos para comercializar	2.26	1
Mejor calidad de aire	4.6	5
Biodiversidad	4.62	5
Control de inundaciones	4.32	5
Pesca	3.31	1
Control de calor	4.5	5
Paisaje y belleza	4.66	5

Estos ecosistemas proporcionan distintos beneficios a la población de la ciudad de Veracruz. A las lagunas se les trata como parte de la naturaleza o como fragmentos de naturaleza que deben ser conservados. El servicio valorado con el mayor puntaje fue paisaje y belleza. A diferencia de otros estudios, donde el paisaje es lo menos valorado y donde la pesca es el servicio de mayor importancia (Medina-Valdivia *et al.*, 2021).

Los servicios ecosistémicos proporcionados por el sistema lagunar interdunario tienen gran influencia en la calidad de vida de la zona urbana, tienen la capacidad de regular procesos esenciales para la vida. Turton (2020) los nombró “riñones del planeta”. Tomar en cuenta la importancia en la relación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), el bienestar humano y los servicios ecosistémicos pueden marcar la diferencia en las estrategias para la conservación ambiental. En este sentido, se debe adoptar como filosofía que los servicios ecosistémicos son una necesidad indispensable a considerar, en la que se debe invertir.

El informe sobre perspectivas de las ciudades y biodiversidad (Renner, 2019 citando a CBD, 2012) señala que la urbanización es un reto y una gran oportunidad para la gestión de servicios ecosistémicos, ya que ecosistemas inmersos en las ciudades puede existir una biodiversidad significativa e importante. De hecho, la biodiversidad uno de los servicios más valorados por la población veracruzana, su mantenimiento puede aumentar considerablemente la salud y el bienestar de las personas, contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático, incluso hacer frente a la inseguridad alimentaria particularmente si existe un plan de conservación y evitar su contaminación.

La diferencia en cómo las personas valoran los servicios ecosistémicos depende de aspectos económicos e intrínsecos (Medina-Valdivia *et al.*, 2021). Es decir, que diversos estudios de lagunas, aunque otorguen los mismos servicios, estas son valoradas y percibidas de diferente

forma. Por ejemplo, la pesca o la obtención de plantas permite generar dinero y satisfacer necesidades económicas, pero otros servicios pueden tener valor sentimental como en el caso de la mayoría de las Lagunas Interdunarias de Veracruz que son mayormente valoradas por su paisaje o los recuerdos de infancia con ellas, ambos tipos de valor son relevantes y deben integrarse en la toma de decisiones a nivel ciudad. El Cuadro 11 muestra los tipos de valores y usos identificados en las lagunas.

**Cuadro 11. Valores de uso y no uso derivados de las lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz**

Valor de uso directo		Valor de uso indirecto	Valor de no uso/ existencia
Extractivo	No Extractivo		
Agua	Recreación	Carga y descarga de mantos freáticos	Banco genético para la conservación de especies
Madera	Relajación	Filtrado y depuración de aguas residuales	Aumento de la calidad de vida de los habitantes
Plantas	Deporte	Control de calor	Deseo de compartir la existencia y recuerdos con generaciones futuras
Productos para comercializar	Belleza y Paisaje	Control de inundaciones	Sentimiento de tranquilidad al saber de su existencia
Pesca		Mejora la calidad del aire	Creencias culturales, religiosas y espirituales.
		Sitio de reproducción, anidación y descanso de especies animales y plantas	

La Figura 4 muestra la frecuencia con que los servicios ecosistémicos de las lagunas fueron mencionados y valorados con el máximo puntaje. El servicio con mayor frecuencia de menciones como “máximo puntaje de importancia” fue “Belleza y paisaje”, generalmente no son este tipo de servicios los de mayor relevancia reportados en diversos estudios.

### Frecuencia de mención con máximo puntaje de importancia (5)

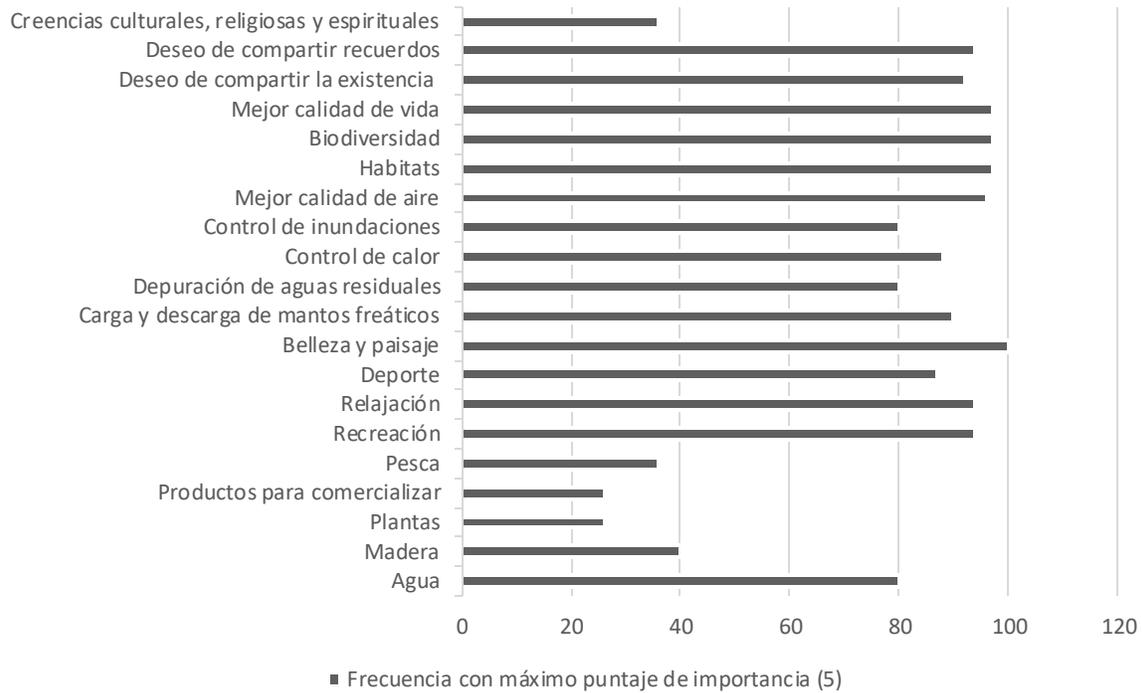


Figura 4. Frecuencia de Menciones Para Servicios Ecosistemicos

En relación al nivel de contaminación de las lagunas interdunarias, el 32% de los entrevistados indicó que las lagunas están extremadamente contaminadas, el 30% y 31%, muy contaminadas, y contaminadas (Cuadro 12). Esto indica que el 93% de la población opina que las lagunas tienen un nivel de contaminación desde poco hasta muy alto, lo cual repercute directamente en la percepción y nivel de valoración de las lagunas. Esto se encuentra relacionado con olores desagradables, propagación de enfermedades, mortandad de peces, pérdidas económicas, escases de agua, riesgo en la pérdida de los ecosistemas por cuestiones naturales y por decisiones humanas. La población concibe que como muy importante la pérdida de las lagunas y difícil de recuperar.

**Cuadro 12. Percepción de niveles de contaminación en las lagunas**

Nivel de contaminación de las lagunas	Cantidad y porcentaje
Contaminada	38* (30.4%)
Extremadamente contaminada	40 (32%)
Muy contaminada	39 (31.2%)
Poco contaminada	8 (6.4%)

\*Número de respuestas

El Cuadro 13 muestra la frecuencia de respuestas para cada nivel percepción respecto al estado de contaminación por laguna

**Cuadro 13. Nivel de contaminación por laguna**

Nivel de Contaminación	Lagartos	Tarimoya	Encanto	La Espuma	Olmeca
Contaminada	3* (12%)	5 (20%)	11 (44%)	10 (40%)	9 (36%)
Ext.contaminada	12 (48%)	8 (32%)	6 (24%)	4 (16%)	10 (40%)
Muy contaminada	10 (40%)	10 (40%)	6 (24%)	9 (36%)	4 (16%)
Poco contaminada	0	2 (8%)	2 (8%)	2 (8%)	2 (8%)

\*Número de respuestas.

**7.5 Actitud ambiental**

En una escala tipo Likert se encontró que el 59.2% de la población considera su actitud en un puntaje de 5 (máximo). El Cuadro 14 muestra el puntaje de actitud ambiental de los encuestados en cada laguna y en total.

**Cuadro 14. Puntaje de la Actitud Ambiental de los entrevistados**

Puntaje	Olmeca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	Total
1	4%	0	4%	0	0	1.60%
2	8%	0	0	0	4%	2.4%
3	8%	16%	20%	8%	16%	13.6%
4	24%	12%	32%	8%	40%	23.2%
5	56%	72%	44%	84%	40%	59.2%

Respecto a las problemáticas ambientales que enfrentan las lagunas, las que tuvieron la mayor valoración de mayor a menor las siguientes: calentamiento global (71.2%), contaminación del agua y cambio climático (70.4% ambos), tala de árboles (69.6%), pérdida de especies (67.2%) y contaminación del aire (58.4%). El Cuadro 15 muestra el puntaje que obtuvo cada problemática y las veces que fue votado con ese puntaje.

**Cuadro 15. Puntaje de importancia para problemáticas ambientales**

Puntaje Importancia	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos
Contaminación del aire	0.8%	2.4%	24.8%	13.6%	58.4%
Contaminación del Agua	0	0.8%	13.6%	14.4%	70.4%
Pérdida de especies	0.8%	0.8%	16%	14.4%	67.2%
Calentamiento Global	0.8%	2.4%	15.2%	12.8%	71.2%
Tala de árboles	0.8%	0.8%	15.2%	16%	69.6%
Cambio Climático	0.8%	1.6%	15.2%	14.4%	70.4%

Respecto a la frecuencia de visitas a las lagunas, se encontró que el 36.8% de los entrevistados frecuentan la laguna a diario principalmente con fines de distracción o ejercicio, el 31.2% las visitan de 1 o 2 veces a la semana, el 15.2% de 1 o 2 veces al mes, el 6.4% de 1 o 2 veces trimestrales, 5.2% las visitan de 1 o 2 veces al año, y solo el 4.8% de los encuestados indicó que nunca las visitan. El Cuadro 16 muestra la frecuencia de visitas para cada laguna, así como el total en frecuencia de visitas en general.

**Cuadro 16. Frecuencia de visitas a las lagunas**

Visita	La					Total
	Olmecca	Espuma	Lagartos	Tarimoya	El encanto	
Diariamente	56%	40%	36%	36%	16%	36.8%
Nunca	12%	0	0	0	12%	4.8%
1 o 2 veces semanales	16%	36%	40%	40%	24%	31.2%
1 o 2 veces anuales	4%	4%	8%	4%	8%	5.6%
1 o 2 veces mensuales	4%	12%	4%	20%	36%	15.2%
1 o 2 veces trimestrales	8%	8%	12%	0	4%	6.4%

Respecto a la importancia de las lagunas, el 53.6% señalan que tienen una extrema importancia para ellos y sus familias, y el 94.4% está totalmente de acuerdo con que se modifiquen para tener un mayor beneficio y conservación de las propias lagunas. En este aspecto se encontró una valoración, expresada en términos sentimentales o socioculturales. La Laguna Tarimoya, pese a su estado ambiental y nulo mantenimiento (sin agua, y asentamientos irregulares, gran azolvamiento y crecimiento profuso de la vegetación, además pérdida de terreno) fue la que recibió mayor frecuencia de puntaje máximo. El 80% de los entrevistados indicaron que esta Laguna es extremadamente importante; y la laguna El Encanto fue la que recibió menor frecuencia de

menciones como “extremadamente importante” (9 de 25 entrevistados) aunque esta laguna tiene mayor inversión económica, espacios recreativos. El Cuadro 17 muestra la frecuencia de menciones y el porcentaje de importancia de cada laguna para los encuestados.

**Cuadro 17. Importancia de las Lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz para la población**

Nivel de importancia	Olmeca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	Total
Nada importante	4%		4%			1.6%
Poco importante	8%				8%	3.2%
Medianamente importante	8%		16%	4%	16%	8.8%
Importante	8%	44%	8%	16%	56%	26.4%
Extremadamente importante	56%	48%	52%	76%	36%	53.6%

En este caso se debe considerar la relación sociedad-naturaleza para entender que hay detrás de la percepción del ecosistema. Brondízio *et al.* (2012) mencionan que esta percepción incluye relaciones e interacciones que se han establecido entre la naturaleza y la población a lo largo del tiempo, y esto permite comprender la valoración desde el entendimiento de los hábitos, prácticas y los contextos socioculturales. La mayoría de los entrevistados en Laguna Tarimoya son personas dedicadas a la pesca que se establecieron en este sitio desde hace muchos años y que han heredado las prácticas y aprendizajes de sus padres. Se puede entender como valoración sociocultural la cual refleja la importancia de los servicios ecosistémicos y los elementos asociados relevantes para los seres humanos desde un enfoque que considera valores, intereses y percepciones de las personas (Martín-López *et al.*, 2012).

En este sentido las diferentes formas de percibir y valorar las lagunas pueden estar en función de la diversidad de sentimientos, creencias, preferencias, experiencias y conocimientos (Bernués *et al.*, 2014). Por ello, la valoración de los servicios ecosistémicos tiende a modificarse entre personas y lugares dependiendo de su contexto cultural, social y económico, así como sus hábitos, experiencias, apego al lugar donde viven y la manera en que interactúan con su entorno natural (Lamarque *et al.*, 2011). Esto explica por qué los diferentes grupos tienen diversa apreciación del valor socioeconómico y cultural de cada laguna.

## 7.6 DAP Y DAC por las Lagunas (*status quo*)

Se procedió a conocer la Disposición a Pagar (DAP) mínima y máxima por el estado actual (*status quo*) en el que se encuentran las lagunas, el 62.5% indicaron un DAP mínimo promedio anual de \$93 pesos mexicanos, y DAP máximo de \$181 pesos mexicanos. El resto de los entrevistados se negaron a realizar un pago por los servicios derivados, ya que consideran prudente y necesario usar los impuestos para estos casos. Además, señalan que no han visto beneficio aun cuando se cumple con el pago de los mismos. Otros señalaron que un pago se encuentra fuera de sus posibilidades económicas, pero tienen disposición de colaborar con mano de obra. El Cuadro 18 muestra el promedio de DAP mínimo y máximo anualmente en pesos mexicanos. El 37.5% señaló no estar de acuerdo con un pago por el estado actual en el que se encuentra cada laguna.

**Cuadro 18. Promedio anual de disposición a pagar (DAP) mínimo y máximo en pesos mexicanos por el estado actual**

Variable	Olmecca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	TOTAL
Promedio DAP Mínimo	\$96	\$84	\$120	\$48	\$120	\$93
Promedio DAP Máximo	\$156	\$184	\$208	\$92	\$268	\$181.6
Personas no DAP	52%	48%	16%	60%	12%	37.5%

Se encontró en la Laguna El Encanto y Lagartos el mayor monto en Disposición a Pagar por el estado actual de las lagunas, en relación también fueron los sitios con menor porcentaje de encuestados que indicaron no tener Disposición a Pagar. Puede asumirse que, aunque el sitio con mayores ingresos económicos es la Laguna La Olmecca, es en las Lagunas El Encanto y de Lagartos donde se encuentra la población más joven respectivamente con actividad laboral.

## 7.7 DAP en escenarios hipotéticos o modificado

Se encontró que, si las Lagunas fueran modificadas al escenario de preferencia, el porcentaje de población con DAP aumenta al 91.2% al igual que el monto DAP. El pago mínimo en promedio sería \$256 pesos mexicanos anuales, y el máximo promedio de \$504 pesos mexicanos anuales. Cabe señalar, que el porcentaje de personas en desacuerdo a asignar un pago por servicios disminuye a solo un 8.8% a diferencia del 37.5% antes mencionado. El Cuadro 19 muestra el DAP mínimo y máximo en promedio por laguna en un escenario hipotético mejorado.

**Cuadro 19. Promedio anual de DAP por escenarios modificados**

Escenario Modificado	El					TOTAL
	Olmecca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	Encanto	
Promedio DAP Mínimo	\$244	\$316	\$225	\$232	\$264	\$256.2
Promedio DAP Máximo	\$524	\$556	\$400	\$520	\$520	\$504
Personas no DAP	20%	4%	4%	16%	0%	8.8%

Se destaca el gran porcentaje de disminución de encuestados sin DAP en Laguna La Espuma, por el escenario actual se encontró que 48% de los encuestados no estarían dispuestos a pagar y en su caso el monto máximo sería de \$184. Sin embargo, si el escenario fuera modificado el porcentaje de población sin DAP disminuye hasta un 4% y el monto DAP máximo por un escenario modificado aumenta hasta \$556 pesos mexicanos anuales. También es importante mencionar que esta dinámica vislumbra que no existe relación entre los ingresos económicos y la DAP, ya que en el caso de laguna La Espuma y Tarimoya que son los sitios con menor promedio de ingresos económicos en este escenario modificado igualmente son los sitios con mayor monto en DAP, obteniendo para la laguna La Espuma el monto mayor (\$556) lo cual se debe a la valoración cultural y tica que le confieren al sitio además los usos directos que brinda, seguido de la Laguna Tarimoya que pese al estado ambiental del sitio, y los ingresos económicos promedios de la población, los encuestados muestran un monto máximo de DAP igual al de la Laguna El Encanto (\$520) y casi igual al de la Olmecca (\$524).

### **7.8 Disposición a aceptar compensación (DAC)**

El 73.6% de la población no estuvo de acuerdo en perder las lagunas y por tanto no aceptarían compensación económica. Sin embargo, se encontró que el monto promedio DAC fue de \$849.8 pesos mexicanos anuales *per cápita*. Los entrevistados de la Laguna Tarimoya no mencionaron DAC, ya que todos rechazaron a aceptar compensación. El Cuadro 20 muestra la DAC y el promedio anual en pesos mexicanos, y el porcentaje de personas que mencionaron estar en desacuerdo total ante la pérdida de estos ecosistemas, este monto de DAC es menor al promedio visto en diversos estudios de este ámbito.

**Cuadro 20. Promedio anual en pesos mexicanos por DAC**

Disposición a aceptar Compensación	Olmeca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	TOTAL
Promedio DAC Mínima	\$500	\$800	\$300	0	\$333	\$483.25
Promedio DAC Máxima	\$983.3	\$1500	\$400	0	\$516	\$849.8
Personas no DAC.	76%	80%	52%	100%	52%	73.6 %

Henderson (1941) menciona que durante más de 50 años la comunidad económica ha estado de acuerdo en que normalmente se espera que los resultados de DAC y DAP sean cercanos sin importar la metodología que se elija, a lo que Randall (1988) señala que para muchos de estos bienes y servicios la diferencia entre DAP y DAC no tienen gran trascendencia. Brown *et al.* (1999) señalan que las pérdidas pueden ser más importantes para las personas que las ganancias, también se menciona que generalmente el DAC es mayor que el DAP hasta tres veces. Ejemplo de esto es que el 62.5% de la población entrevistada mostró DAP por el estado actual de las lagunas, pero si fueran modificadas al escenario de preferencia aumenta el porcentaje de entrevistados con DAP a un 91.2% por un área con mejor interacción, disfrute y seguridad. Solo el 26.4 % mostraron que estarían DAC, ya que se oponen y niegan a la idea de perder estos ecosistemas. Es decir que el 73.6% de los encuestados se negó ante cualquier panorama que conllevara la pérdida de dicho ecosistema.

Algunos entrevistados no están dispuestos a aportar un pago monetario, pero si a participar con mano de obra. En este sentido, la valoración económica ambiental incluye aspectos económicos (ingresos, finalidad o usos) y psicológicos (antigüedad, ética, recuerdos, responsabilidad, religión) y aprecio o estima por el bien. Los servicios ecosistémicos y la naturaleza en general es percibida de diferentes maneras por la sociedad y eso influye en la idea de ganar o perder aunado a la ética e ingresos económicos (Brown *et al.*, 1999).

### **7.9 Preferencia institucional para la administración de las lagunas**

Aunque existe desconocimiento de los medios y organismos a quien dirigirse en caso de problemáticas ambientales, el 94.4% de los entrevistados está totalmente de acuerdo con que se realicen mejoras en las lagunas y el 88% están interesados en conservarlas y dispuestos a participar económicamente y/o con labor social. Respecto a la gestión de un fondo para la conservación de las lagunas y que organismo debería administrarlo, los entrevistados mencionaron en orden de

preferencia de mayor a menor las siguientes: SEMARNAT (41.6%), Organización civil (31.2%), SEDEMA (12.8%), Gobierno Municipal (7.2%), SADER (4.8%) y todos en conjunto (2.4%). Con esta etapa del cuestionario se detectó una gran desconfianza hacia la administración gubernamental o política, los entrevistados mostraron una tendencia de participar con mayor entusiasmo y convicción si existiera un organismo en quien depositar su confianza principalmente buscan visualizar y disfrutar de los resultados de su participación, es decir áreas más limpias, seguras, con mejor y mayor mantenimiento que conserve fauna y flora del lugar.

### 7.10 Preferencia de escenarios y funciones de las lagunas interdunarias

En función de los escenarios modificados el de mayor preferencia para las cinco lagunas fue el escenario A con el 45% (68 menciones), el escenario B 35% (53 menciones), el escenario C no tuvo ninguna mención. El 4% indicó que las lagunas deben permanecer como se encuentran actualmente, pero con acciones de mantenimiento (limpieza y desazolve). El Cuadro 21 muestra la distribución de preferencias por escenario para cada Laguna y en total.

**Cuadro 21. Distribución de votantes por escenarios de preferencia en cada laguna y en total**

Escenario de preferencia	Laguna					TOTAL
	Olmeca	La Espuma	Lagartos	Tarimoya	El Encanto	
A	15 (60%)	20 (80%)	8 (32%)	15 (60%)	10 (40%)	68 (45%)
B	10 (40%)	5 (20%)	15 (60%)	9 (32%)	14 (56%)	53 (35%)
C	0	0	0	0	0	0
No modificar			2 (8%)	1 (4%)	1 (4%)	4 (16%)

Respecto a la preferencia de los escenarios hipotéticos de las lagunas, el 79.2% está totalmente de acuerdo en que las Lagunas se modifiquen (escenarios A y B) para desarrollar funciones como corredor biológico; el 66.4% estaría totalmente de acuerdo que se modifiquen con fines de conservación de especies y hábitats.

El Cuadro 22 muestra las preferencias de los encuestados (frecuencia de menciones y porcentaje) respecto a las funciones y utilidades que deberían tener las lagunas en caso de modificarse.

**Cuadro 22. Preferencias de funciones en escenarios modificados de las lagunas (Escala Likert)**

Función	Totalmente		Medianamente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	en desacuerdo	En desacuerdo			
Sitios de recreación	6.4%	0.8%	5.6%	21.6%	65.6%
Corredor biológico	3.2%	0.8%	4%	12.8%	79.2%
Conservación de hábitat y especies	2.4%	1.6%	8.8%	20.8%	66.4%
Edificios	87.2%	5.6%	3.2%	1.6%	2.4%
No modificación	56%	21.6%	13.6%	5.6%	8%

Se observa claramente que la sociedad está en desacuerdo con la instalación de residenciales, centros comerciales o plazas en los sitios que actualmente ocupan las lagunas y que representan una importancia social, ambiental y cultural para la región e incluso el país.

### 7.11 Correlaciones significativas

#### 7.11.1 Laguna El Encanto

En este sitio se aplicaron 9 cuestionarios virtuales y 16 de forma presencial a un total de 12 mujeres y 13 hombres, tienen una edad promedio de 34 años, y el 84% de la población tiene nivel educativo universitario. La Laguna El Encanto es una laguna urbana que pertenece al Ayuntamiento de Veracruz, los principales usos son la recreación, relajación y deporte, tiene una densidad poblacional alta y un rezago social bajo, los ingresos económicos de sus habitantes rondan los \$20 mil pesos mensuales, en promedio tienen una antigüedad de vivienda en el sitio de 21 años.

Durante el recorrido previo a la época de lluvias se encontró que la Laguna El Encanto con un porcentaje aproximado de 40 % en su espejo del agua, durante la época de lluvia el porcentaje aumento a un 70 %. En la investigación realizada por Sarabia se indica una superficie de 60 ha, en la actualidad la superficie de esta laguna es de 1.60 hectáreas.

En esta Laguna el escenario de mayor preferencia fue el B (con actividades deportivas y de recreación en el entorno), la DAP mínima por el estado actual es de \$120 al año, de \$264 si fuese modificada para mejoría, el 52% se abstuvo de aceptar una compensación. Sin embargo la DAC mínima anual es de \$333.

Se encontró una correlación moderada entre la edad y la DAP por un escenario modificado (RP=0.56), que a mayor edad mayor disposición a pagar, una correlación moderada entre los ingresos económicos y la DAP por un escenario modificado (Rp=0.57), y una correlación inversamente proporcional moderada entre la antigüedad de vivienda y la DAP por el escenario actual de la laguna, lo que indica que los encuestados con mayor tiempo viviendo en el sitio tienen menor Disposición a Pagar por el estado actual de la laguna.

#### 7.11.2 Laguna de Lagartos

Se aplicaron 11 cuestionarios por internet y 14 de forma presencial, el género de los entrevistados fue 8 hombres y 17 mujeres, la edad promedio de los encuestados fue de 40 años, y nivel educativo promedio de universidad (40%). Es una laguna periurbana, con pertenencia federal, cuenta con una superficie de 18 hectáreas. En 2018 recibió una inversión de 3.6 millones de pesos, actualmente cuenta con un corredor alrededor, por lo que sus principales usos son la recreación, relajación y deporte, tiene una densidad poblacional alta y un rezago social medio. Los ingresos económicos de sus habitantes son en promedio mensual de \$15,500, una antigüedad de vivienda de 22 años en promedio.

Aun con el respaldo legal de ser propiedad Federal y el desarrollo urbano que la rodea, desde el 2019 recibió reportes de escases de agua y acumulación de sedimentos. Se encontró totalmente seca en la época de secas y de lluvia. En la época de lluvias se detectaron algunos encharcamientos de poca profundidad, por el agua de lluvia y escurrimientos fluviales. Además, el crecimiento vegetativo enraizado y por ello es utilizada como área de pastoreo, existe gran cantidad de asentamientos irregulares, y se encuentra contaminada tanto por la población que vive cerca de ella para deporte como por los desagües de aguas negras, además constantemente existen reportes de inseguridad debido a la falta de alumbrado.

El 60% de los entrevistados en laguna de lagartos tuvo preferencia por el escenario B, la DAP mínima por el estado actual fue de \$120 pesos anuales, la DAP mínima por un escenario modificado de \$225 pesos anuales; el 80% de la población no estuvo DAC ante una compensación, el 20% restante señaló una DAC mínima por perder las lagunas en su estado actual de \$300.

Se encontró una correlación moderada entre ingresos económicos y DAP por un escenario modificado ( $R_p=0.53$ ) y DAP por el escenario actual ( $R_p=0.46\%$ ), una correlación moderada inversamente proporcional entre edad y DAC ( $R_p=-0.51$ ) que indica que a mayor edad menor DAC.

### 7.11.3 Laguna Tarimoya

Se aplicaron 3 cuestionarios de forma virtual y 22 de forma presencial. Es una laguna urbana que pertenece al ayuntamiento de Veracruz, el principal uso es para relajación y valoran su existencia aun cuando está seca. Tiene una densidad poblacional media, las viviendas son generalmente de pescadores que habitan en este sitio desde hace más de 30 años, su contexto urbano y socioeconómico se encuentra en desarrollo, con la reciente inauguración de la avenida Ursulo Galvan, CONEVAL (2010) señala un rezago social medio-bajo para este sitio, los ingresos económicos en promedio son de \$13,000 mensuales, con una moda máxima de \$6,000. Respecto al género fueron 15 hombres y 10 mujeres con una edad promedio de 47 años, y el 32% tuvo con un nivel de escolaridad en promedio de bachillerato.

Esta laguna se encontró seca en ambas épocas (seca y lluvia), con algunos encharcamientos durante la época de lluvia, no cuenta con áreas que permitan la integración, recreación o deporte. Los vecinos reportan que desde hace más de 3 años la laguna ya no tiene agua y con la inauguración de la avenida los sedimentos se acumularon en esta, además hay muchos asentamientos humanos irregulares en la orilla de la laguna. Sarabia (2004) reporta una superficie de 71 hectáreas para Laguna de Tarimoya hace 15 años, en la actualidad la superficie de esta laguna es de 9 hectáreas con menos del 30% de espejo de agua sin profundidad.

El 60% de los entrevistados en esta laguna prefirieron el escenario A, la DAP mínima por su estado actual es de \$48 pesos anuales, y la mínima por un escenario modificado es de \$225 anuales. El 100% de los encuestados se negó a perder la laguna y aceptar una compensación. Para ellos la Laguna de Tarimoya ha sido fuente de trabajo y supervivencia, ya que en su mayoría son pescadores.

Se encontró una correlación alta entre ingresos económicos y DAC ( $R_p=1$ ) que indica que los encuestados con mayores ingresos económicos tienen mayor DAC, igualmente una asociación baja

entre los ingresos económicos y DAP por un escenario modificado ( $R_p=0.40$ ), igualmente una asociación inversamente proporcional moderada ( $R_p=-0.57$ ) entre la antigüedad de vivienda y la DAP por el escenario actual de la laguna, y otra inversamente proporcional baja entre actitud ambiental y DAP del escenario actual ( $R_p=-0.47$ ).

#### 7.11.4 Laguna La Olmeca

Se aplicaron 10 cuestionarios de forma virtual y 15 de forma presencial. Es la laguna más grande inmersa en la ciudad, es urbana y tiene pertenencia estatal, cuenta con un corredor por el lado del fraccionamiento Laguna Real, y sus principales usos en general son recreación, relajación y deporte. Tiene una densidad poblacional alta, y un rezago social bajo, los ingresos económicos en promedio son de \$21,000 mensuales, la antigüedad habitacional en promedio es de 23 años. Respecto al género se entrevistaron a 16 hombres y 9 mujeres con una edad promedio de 45 años, el 60% de los encuestados tienen un nivel educativo universitario.

Presente un gran espejo de agua en ambas épocas secas y lluvia, se hicieron recorridos de campo desde el fraccionamiento el Faro, y desde el Fraccionamiento Laguna Real. En el área del fraccionamiento el Faro el tipo de vivienda es medio, con un promedio de 4 habitantes por casa, existen agrupaciones de vecinos encargados de cuidar la laguna “Amigos de la laguna” que se reúnen a dar mantenimiento y conservar áreas que permitan la integración y recreación familiar, igualmente cuentan con áreas de huertos urbanos. Cabe señalar que para acondicionar las áreas aprovechan materiales reciclables, y mencionan que la inversión económica siempre es por cuenta de los vecinos. Para esta misma Laguna desde el Fraccionamiento Laguna Real, el tipo de vivienda es medio-alto, cuentan con áreas para el deporte y la recreación, en el año 2021 recibió una inversión del gobierno estatal de 16 millones de pesos para remover el lirio acuático, instalación de andadores y áreas comunes.

Pese al tamaño de esta laguna y riqueza de biodiversidad, constantemente se reporta baja en nivel del agua debido a que abren las compuertas, además continuos incendios provocados en los humedales cercanos, esto impacta directamente en la flora y fauna del sitio. Anteriormente uno de los principales usos en esta laguna era la pesca, actualmente esta actividad no puede llevarse a cabo puesto que además de que está prohibido, algunas especies como las mojarras no crecen más

de 20 cm. Las plantas de tratamiento de estas colonias vierten sus aguas en la laguna, por lo que actualmente el uso principal de Laguna La Olmeca es para la recreación y el deporte. Además, la investigación en 2004 realizada por Sarabia indica para Laguna Olmeca una superficie de 602 hectáreas, actualmente cuenta con 61 hectáreas.

El escenario “A” tuvo el 60% de opiniones favorables, la DAP mínima por el estado actual es de \$96 pesos mexicanos anuales, y la DAP mínima en un escenario modificado es de \$244 pesos mexicanos anuales; el 76% de la población se negó a aceptar una compensación, el 24% restante indicó una DAC mínima de \$120 anuales.

Las dos correlaciones principales que se encontraron son moderadas inversamente proporcionales entre la actitud ambiental y la DAP por un escenario modificado ( $R_p = -0.54$ ) y la antigüedad de vivienda en el sitio con la DAP por un escenario modificado ( $R_p = -0.68$ ).

#### 7.11.5 Laguna La Espuma

Es una laguna urbana, se desconoce la pertenencia de esta, no forma parte del Sitio Ramsar 1450 y no es un área natural protegida, pese a la importancia ambiental, económica y social que brinda, no cuenta con estudios previos y no se ha realizado ningún tipo de inversión ni infraestructura, sus principales usos son recreación, relajación, pesca, vivero, tiene una densidad poblacional media y un rezago social medio-alto, los ingresos económicos mensuales en promedio son de \$11,000, su población tiene una antigüedad de vivienda de 22 años en promedio, todos los cuestionarios fueron aplicados de forma presencial a un total de 13 hombres y 12 mujeres con una edad promedio de 50 años, el 48% de su población tiene un nivel educativo de secundaria.

Durante los recorridos previos y posteriores a lluvia se encontró un espejo de agua importante en Laguna La Espuma, en la época de lluvias se destacó un gran crecimiento vegetativo de lirio acuático. Tiene una superficie total de 30 hectáreas aproximadamente.

El entorno habitacional se encuentra en desarrollo, cuentan con servicios de drenaje, y apenas hace 5 años fue instalado el alumbrado público, las calles no están pavimentadas aun cuando se encuentran a escasos metros de una avenida de importancia local “J.B Lobos”, y a menos de 4 km del Aeropuerto Internacional de Veracruz; en esta área está instalada una Planta de Aguas

Residuales con desagüe a la Laguna. Existe una destacada agrupación civil “Hormigas Acuáticas” dedicadas por voluntad e iniciativa propia a la limpieza y conservación de la laguna, a su vez obtienen materia prima de la laguna como lirio acuático y diversas malezas que ocupan para elaborar artesanías, accesorios, utensilios de higiene, composta, lo cual destinan para la venta y el autoconsumo. De igual manera establecieron un pequeño vivero de plantas ornamentales para apoyar su economía. Sin embargo, pese al interés mostrado, no han recibido el apoyo suficiente para fortalecer e impulsar la importante labor social y ambiental que realizan en pro de la laguna.

Se encontró una correlación baja ( $R_p=0.42$ ) entre ingresos económicos y DAP por el estado actual, y una correlación moderada inversamente proporcional ( $R_p=-0.52$ ) entre la antigüedad de residencia en el sitio y la DAP por el estado actual de las lagunas.

#### 7.11.6 Correlaciones significativas

Las correlaciones desde un aspecto general para las 5 lagunas seleccionadas tienen una asociación baja (Cuadro 23) se encontró una correlación baja ( $R_p=0.23$ ) entre edad y el aumento del precio de la vivienda, es decir que los encuestados con mayor edad consideran que el precio de su casa aumenta por la ubicación cercana a la laguna, por el contrario en una correlación inversamente proporcional baja indica que a mayor edad disminuye la DAP por el estado actual de las lagunas ( $R_p=0.18$ ), en caso parecido los encuestados con mayor antigüedad viviendo en el sitio se encontró una correlación moderada inversamente proporcional con la DAP por el estado actual de las lagunas ( $R_p=-0.27$ ). Las correlaciones positivas o directamente proporcional indica asociaciones bajas entre los ingresos económicos y la DAP por un escenario modificado ( $R_p=0.24$ ), con la DAP por el escenario actual ( $R_p=0.24$ ), y la DAC ( $R_p=0.18$ ).

**Cuadro 23. Correlaciones de las 5 lagunas seleccionadas  $p < 0.5000$**

Variable	Aumento Precio de la vivienda por cercanía a la laguna	DAP Actual	DAP Modificada	DAC
Edad	0.23	-0.18		
Actitud Ambiental		-0.23		
Antigüedad de residencia		-0.27		
Ingresos económicos		0.24	0.24	0.18

Con un promedio de ingresos mensuales de \$16,216 pesos mexicanos, el 62.5% de los encuestados indicaron una DAP por el estado actual de las lagunas en promedio de \$181 pesos mexicanos anuales. Sin embargo, si las lagunas fueran modificadas el porcentaje de población con DAP aumentaría al 91.2% con una cuota promedio de \$504 pesos mexicanos anuales. Aunque existen diferencias entre los ingresos económicos de los entrevistados, todos tuvieron disposición a pagar, y disposición a participar donando tiempo para la conservación y mejoramiento de estos sitios, reconociéndose como agentes principales dentro de un cambio que requiere la integración participativa de diferentes organismos. En este sentido se recalca la respuesta observada de DAP actual (Cuadro 14) y DAP por un escenario modificado (Cuadro 15), a pesar de las diferencias en ingresos económicos entre los entrevistados de cada laguna (Cuadro 4 y 5), se igualan los montos de DAP máxima en escenarios modificados, teniendo para la Laguna La Espuma el mayor monto de \$556 pesos anuales, seguido de la laguna La Olmeca con \$524, Tarimoya y El Encanto con \$520, y Laguna Lagartos con \$400 pesos mexicanos anuales. La diferencia que se observa es que, aunque el porcentaje de entrevistados sin DAP disminuye para todas las lagunas ante un escenario modificado, es decir que más personas tendrían disposición a pagar si se modificaran, cabe mencionar que en el caso de Laguna El Encanto y Laguna Tarimoya con ingresos promedio de \$13,800 y \$19,600 respectivamente, aunque muestran una DAP igual de \$520 máximo ante un escenario modificado. La diferencia es que para Laguna El Encanto no hubo encuestados que se opusieran a otorgar PSA, y en Laguna Tarimoya 16% de los encuestados indicaron no DAP.

El 94.4% de los encuestados están totalmente de acuerdo con que se realicen mejoras en las lagunas, el 88% están interesados en conservar estas áreas y dispuestos a participar económicamente y/o con labor social, pero existe diferencia en la disposición a pagar por la conservación de los beneficios y servicios que la gente identifica y deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz en función del perfil socioeconómico.

El 73.6% de la población revelaron no estar dispuestos a perder las lagunas y por ende a aceptar una compensación, pero se detectó que el promedio de DAC anual es de \$849.5 pesos mexicanos anuales *per capita*. Por último, los entrevistados consideran que el valor económico de su vivienda aumenta en promedio \$113,140.00 pesos mexicanos por su cercanía a la laguna.

El 62.5% de los encuestados indicaron una Disposición a Pagar por el estado actual de las lagunas en promedio de \$181 pesos mexicanos anuales. Sin embargo, si las lagunas fueran modificadas el porcentaje de población con DAP aumentaría al 91.2% con una cuota promedio de \$504 pesos mexicanos anuales. El 73.6% de la población no está de acuerdo perder las lagunas por tanto no aceptarían compensación económica. En este sentido se encontró que el promedio de DAC anual es de \$849.5 pesos mexicanos anuales *per capita*.

El 62.5% de los encuestados indicaron una Disposición a Pagar por el estado actual de las lagunas en promedio de \$181 pesos mexicanos anuales. Sin embargo, si las lagunas fueran modificadas el porcentaje de población con DAP aumentaría al 91.2% con una cuota promedio de \$504 pesos mexicanos anuales. El 73.6% de la población no está de acuerdo perder las lagunas por tanto no aceptarían compensación económica. En este sentido se encontró que el promedio de DAC anual es de \$849.5 pesos mexicanos anuales *per capita*.

Veracruz tiene un gran potencial ambiental, económico y ambiental provisto por el Sistema Lagunar Sitio Ramsar 1450. Pero aún hay mucho por realizar y que permita rescatar y reconocer la importancia de estos ecosistemas y sus servicios, no solo para investigadores, académicos o autoridades, sino para la sociedad en general. Se requieren estrategias de información e integración para la revaloración, prevención, acción, y denuncia con conocimiento científico al alcance de toda la sociedad, se detectó en los ciudadanos desconocimiento acerca de los medios, métodos y organismos a quien recurrir en caso de problemáticas ambientales, sin embargo y pese a la desconfianza hacia las política públicas y autoridades, existe gran interés de la sociedad por conservar estas áreas ya sea participando económicamente y/o con labor social.

No se cuenta con un plan estratégico para la gestión, monitoreo del estado de las lagunas. Su existencia ayudaría en el reconocimiento ambiental, así como al ordenamiento y crecimiento urbano, facilitaría la evaluación y valoración tanto cuantitativa como cualitativa de tomadores de decisiones y para la sociedad en general. Los resultados obtenidos en esta investigación revelan que existe una urgente necesidad de crear una normatividad confiable que garantice la conservación de estos ecosistemas y por lo tanto de la sociedad veracruzana. La valoración estimada a través de la DAP y DAC en este estudio indica que estos ecosistemas tienen una gran

importancia social, económica y ambiental lo cual se debe considerar en los planes de desarrollo urbano y leyes ambientales.

Aunque las lagunas son vulnerables ante el cambio climático también son pieza clave en la solución de éste, y si bien poner un costo económico al ambiente puede parecer moralmente inadecuado, es una de las mejores herramientas para conservar y preservar los ecosistemas.

Los resultados de esta investigación identifica los principales servicios ecosistémicos, usos y valoración otorgada por la sociedad en función de su perfil socioeconómico, distancia y actitud ambiental; demuestra que el rescate y conservación del sistema lagunar veracruzano es importante en términos ambientales, económicos y sociales, y que los ciudadanos comprenden la importancia de estos sitios, ya sea por valores de uso o de existencia, además se preocupan por el estado actual y han desarrollado una relación de identidad cultural y pertenencia hacia estos sitios.

Una cultura de cuidado de estos recursos naturales modificados en las zonas urbanas es necesaria tanto por las instituciones como de la ciudadanía en general. Se debe tomar consciencia y valorar los múltiples beneficios que el Sistema Lagunar Veracruzano proporciona a través de su existencia y de los servicios ecosistémicos identificados, lo que vuelve a estos sitios un eslabón natural necesario para la vida en un ambiente urbano. Se requieren estrategias de información e integración para la revaloración, prevención, acción proactiva. Esta situación no solo debe ser alarmante o generar desesperanza, sino también debe ser una motivación y reafirmación a la protección de la naturaleza que hace posible la vida, por ello esta investigación es un esfuerzo que invita al compromiso de diferentes actores para gestionar los ecosistemas naturales inmersos en la ciudad Veracruzana, y valorarlos por su contribución a la vida y sociedad.

## **8. CONCLUSIONES**

Se concluye que se acepta parcialmente la hipótesis de que el perfil socioeconómico y la actitud ambiental de los ciudadanos determina o influye, aunque de manera baja a moderada, en una mayor disposición a pagar por conservar los servicios y beneficios ambientales derivados de las lagunas interdunales en términos económico, social y ambiental. Esta disposición también se ve influenciada por la actitud ambiental, y otro tipo de valores como existencia y legado.

La importancia del Sistema Lagunar interdunario de la ciudad de Veracruz no solo radica en su existencia y sus múltiples funciones sino los beneficios estéticos, paisaje y mantenimiento de vida. Proporciona servicios ecosistémicos que tienen gran importancia para los ciudadanos que habitan en la cercanía y en general en las zonas urbanas de Veracruz. En su estado actual, las lagunas más que generar desarrollo económico, generan bienestar social y mental, sentido de patrimonio, identidad y pertenencia permitiendo y facilitando relaciones significativas entre la sociedad-naturaleza. Además, de brindar paisaje, disfrute de ellas y actividad física en su periferia.

Se concluye que existe una subestimación por parte de autoridades locales del valor económico, social y ambiental de los beneficios y servicios que la gente deriva de las lagunas interdunales de la ciudad de Veracruz. Las lagunas han sido subvaloradas durante mucho tiempo en la toma de decisiones, lo cual ha resultado su pérdida gradual y abandono. Sin embargo, la ciudadanía estaría dispuesta a colaborar para su mantenimiento con el propósito de conservarlas. Los ciudadanos valoran ampliamente los servicios ambientales derivados de las lagunas. La actitud ambiental está en función de la información y escolaridad de los entrevistados y en función de ello califican positivamente la importancia ambiental, social y económica. El beneficio social es mayor que el costo público del mantenimiento de las lagunas por lo tanto sería un Pareto Óptimo.

Con base en la hipótesis que plantea que el perfil socioeconómico y la actitud ambiental de los ciudadanos influyen en una mayor estimación del valor económico, social y ambiental que confieren a las lagunas interdunarias, se encontró que el 53.6% de los entrevistados manifestaron que las lagunas son extremadamente importantes por aspectos ambientales considerando como principal preocupación el calentamiento global, seguido de la contaminación del agua. Además, el perfil socioeconómico de los entrevistados determina el valor asignado. Los servicios derivados de las lagunas, de mayor a menor puntaje de importancia y frecuencia indicado por los entrevistados fueron paisaje y belleza, biodiversidad, mejor calidad del aire, distracción y relajación, control del calor, áreas para deporte, control de inundaciones, pesca y productos para comercializar. El servicio más valorado por los entrevistados fue la calidad estética y paisajista que otorgan estas lagunas y que la ciudadanía disfruta. Se comprueba que los recursos naturales en las zonas urbanas tienen un mayor valor para esparcimiento que con fines económicos debido a los niveles de contaminación de las mismas.

Cabe mencionar que la sociedad valora e interactúa de diferentes maneras según su percepción, actitud y uso, pero siempre conscientes de los cambios y degradaciones que han sufrido estos ecosistemas, puesto que las características físicas y ambientales de las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz han cambiado drásticamente con las características identificadas y reportadas por Sarabia Bueno (2004). Las lagunas han sido afectadas principalmente por el crecimiento poblacional, aumento de la mancha urbana, asentamientos irregulares, deficiente planeación urbana, falta de políticas, vacíos legales ambientales, la ausencia y desconocimiento de valoración de los servicios ecosistémicos que proporcionan, e información a de las autoridades, aunado al cambio climático, lo que provoca que algunas hayan perdido más del 50% de su espejo de agua desde el 2005 a la fecha, y otras desafortunadamente han desaparecido.

Las Lagunas Interdunarias de la ciudad de Veracruz se indica que están altamente contaminadas, con ello también se ponen en riesgo los servicios y funciones ambientales que proporcionan. Su importancia antropogénica; como la pesca, la agricultura, sus paisajes, así como el gran valor estético y recreativo que brindan para la ciudad, aumenta la plusvalía y genera asentamientos urbanos. Sin embargo, estos mismos sin una planeación adecuada en sintonía ambiental, provocan desequilibrios ecológicos.

Finalmente, este estudio brinda una nueva visión de las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz, particularmente desde la disposición a pagar o a recibir compensación por seguir disfrutando de los beneficios y servicios derivados de las lagunas y confirmar el interés de la sociedad por conservar estas lagunas y seguir obteniendo beneficios sociales, ambientales y económicos.

## 9. LITERATURA CITADA

- Aburto-Oropeza, Ezcurra, O., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J y Sala, E. 2008. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 10456–10459.
- Adam, S. 1776. La riqueza de las naciones. Euskal Herriko Komunistak. 447.
- Allen, C. G. 1998. Andrew Court and the Invention of Hedonic Price Analysis. *Journal of Urban Economics*. 44: 291-298.
- Argota-Pérez, G., Iannacone, J., Córdova-Salas, C., y Rodríguez-Chacón, J. 2019. Estimación sostenible de la economía ambiental y economía ecológica: una cara, dos monedas. *Biotempo*. 16(2): 165-172.
- Armsworth, P. R., y Roughgarden, J. 2001. An invitation to ecological economics. *Trends in Ecology and Evolution*. 16(5): 229-234.
- Arrow, K. 1986. Rationality of Self and Others in an Economic System. *Journal of Business*. 385-399.
- Azqueta, D. 2002. Introducción a la economía ambiental. *Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana*. 32- 33.
- Báez-Quiñones, N. 2018. Valoración económica del medio ambiente y su aplicación en el sector ganadero cubano. *Pastos y Forrajes*. 41(3): 161-169.
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D., & Zermeño-Hernández, I. 2017. Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 88: 141-149.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores. Gland (Suiza). Oficina de la Convención de Ramsar. 155.
- Barbier, E., Hacker, S., Kennedy, C., Koch, E., Stier, A., y Silliman, B. 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monography*. 81(2): 169-193.
- Barros, V. 2004. Cambio climático global. Libros del Zorzal. 174.
- Bartlett, J. E., Kotrlik J.W. y Higgins, C. 2001. Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*. 19 (1): 43-50.
- Bernués, A., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch, R., y Alfnes, F. 2014. Socio-Cultural and Economic Valuation of Ecosystem Services Provided by Mediterranean Mountain Agroecosystems. *Plos One*. 9(7): 1-11.
- Bolund, P., and Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*. 29(2): 293-301.

- Borja-Barrera, C., Camacho-González, A y Beltrán, F. 2012. Lagos y humedales en la evaluación de los ecosistemas del milenio en España. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*. 98: 82-90.
- Brondizio, E., and Chowdhury, R. 2012. Human-Environment Interactions: Current and Future Directions. Springer Scientific Publishers. 17: 391-400.
- Brown, T. C., and Gregory, R. 1999. Why the WTA–WTP disparity matters. *Ecological Economics*. 28(3): 323-335.
- Carson, R. 2000. Contingent valuation: a user’s guide. *Environmental Science Technology*. 34(8):1413-1418.
- Carson, R., and W. Hanemann. 2005. Contingent valuation. *Handbook of Environmental Economics*. 2: 821-936.
- Cervantes, M. 2007. Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México. 37-67.
- Chang, M. Y. 2005. La economía ambiental. *Sustentabilidad*. Capítulo 6. 165-178.
- Coase, R. 1961. El problema del costo social. *Journal of Law and Economics*. 4(12): 23-35.
- CONAGUA. Política Nacional de Humedales. 2014. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/politica-nacional-de-humedales.pdf>.
- CONANP. 2016. Los sitios Ramsar de México. 15-80. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sitios-ramsar>.
- CONANP. 2018. México Megadiverso. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/mexico-megadiverso-173682>.
- Cortés, R. 2007. A propósito de la relación economía y medio ambiente: un balance crítico sobre las convenciones y tensiones epistémicas de la disciplina. *Cuadernos de Economía*. 26(47): 223- 246.
- Costanza, R., d’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O’Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, G.R., Sutton, P. y van der Belt, M. 1997. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253-260.
- Cotler, H., Garrido, A., Bunge, V., & Cuevas, M. L. 2010. Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones. *Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización, I*, 210-215.
- Cowardin, L. M. 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Fish and Wildlife Service. Biological services program. US Department of the Interior. <https://www.fws.gov/wetlands/documents/classification-of-wetlands-and-deepwater-habitats-of-the-united-states.pdf>.

- Cristeche, E., & Penna, J. A. 2008. Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales*. 3: 1-55.
- Daily, G.C. 1997. Introduction: ¿What Are Ecosystem Services? *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington DC. 1-10.
- David, R. 2021. Ensayo sobre las utilidades. *El Trimestre Económico*. 88 (351): 895-920.
- De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M., & Davidson, N. 2007. Valoración de humedales. Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales, Informe Técnico de Ramsar, núm. 3 del CBD, No. 27. Cuaderno técnico, convenio sobre la diversidad biológica. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.
- De la Lanza, G. 1999. Los humedales patrimonio del País, sin protección. Boletín Los humedales de México. <http://www.laneta.apc.org/emis/jornada/abril99/index.html>.
- Delgado-R, G.C., De Luca-Zuria., Vázquez, V. 2015. Adaptación y mitigación urbana del cambio climático en México. México. UNAM. 67 – 96.
- Escobar, I. 2001. Humedales, ríos, ciudades y paisajes territoriales. Una relación ambiental del territorio. *Espacio y territorios. Razón, Pasión e Imaginarios*. 147-166.
- Fayanás, E. 2011. Los humedales. <https://www.nuevatribuna.es/articulo/medio-ambiente/los-humedales/20110713152234057824.html>.
- Figuerola, J. 2005. Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*. 30 (2): 103-107.
- Gaceta Oficial de Veracruz. 2018. Resumen del programa de manejo del área natural protegida corredor biológico multifuncional archipiélago de lagunas interdunarias de la zona conurbada de los municipios de Veracruz y La Antigua, Ver.
- Gaceta Oficial del Senado de la Republica, 2018. [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/88241](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/88241).
- Goodland, R., y Daly, H. 1996. Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable. *Ecological Applications*. 6(4): 1002-1017.
- Grootjans A.P., Adema, E., Bekker, R., Lammerts, R. 2004. Why coastal dune slacks sustain a high biodiversity. *Coastal dunes: Ecology and conservation. Ecological Studies*: 171. 85-101.
- Haab, T. C. y D. McConnell. 2002. Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation. *Cheltenham: Edward Elgar Publishers*. Pp.352.
- Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Kane., T., Rozenberg, J., Vogt-Schilb, A. 2016. Shock Waves Climate Change and Development Series Managing the Impacts of Climate Change on Poverty. 1-10 <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22787/9781464806735.pdf>.

- Hanemann, M. 2012. Valuando el medio ambiente a través de la valoración contingente. *Gaceta de Economía*. 16: 18-46.
- Henderson, A.M. 1941. Consumer's surplus and the compensation variation. *Review Econom. Stud.* 8: 117-127.
- Hodgkinson, A., Valadkhani, A. 2009. Community valuations of environmental quality in coastal lakes: Lake Illawarra case study. *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy* 28(2): 155-168.
- Huetting R. 1990. The Brundtland report: A matter of conflicting goals. *Ecol. Econ.* 2: 109-117.
- Inventario Nacional de Humedales. 2012. Escala 1:50 000. Departamento de Hidrología. <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2019/04/Inventario-Nacional-de-Humedales.pdf>.
- IPCC. 2014. Climate change 2014 synthesis report. Geneva, Switzerland. [http://www.nature-ic.am/Content/announcements/6984/SYR\\_AR5\\_LONGERREPORT1.pdf](http://www.nature-ic.am/Content/announcements/6984/SYR_AR5_LONGERREPORT1.pdf).
- Kandus, P., Morandeira, N., and Schivo, F. 2010. Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná. *Wetlands International: Fundación Humedales*. pp. 32.
- Lamarque, P., Tappeiner, U., Turner, C., Steinbacher, M., Bardgett, R., Szukics, U., Schermer, M., Lavorel, S. 2011. Stakeholders perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change*. 11: 791-804.
- Landgrave Rosario y Patricia Moreno-Casasola. 2012. Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación Ambiental de Veracruz*: 4 (1): 19-35.
- Lara-Domínguez, A. L., Yáñez-Arancibia, A y Seijo, J.C. 1998. Valuación económica de los servicios de los ecosistemas: Estudio de caso de los Manglares en Campeche. *In: H. Benítez Díaz, E. Vega López, A. Peña Jiménez y S. Ávila Foucat (eds.), Aspectos Económicos sobre la Biodiversidad de México*. CONABIO, INE, SEMARNAT, México DF. Pp. 23-44.
- Lomas, P., B. Martín., C. Louit., D. Montoya., y C. Montes. 2005. Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas. Fundación Interuniversitaria Fernanda González Bernáldez. España. 7: 33.
- Machado, S. M. 2018. La reinención de la naturaleza. In *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Política*. 95, pp. 20-20.
- Martínez, M., Intralawan, A., Vázquez, G., Pérez-Maqueo, O., Sutton, P., y Landgrave R. 2007. The coasts of our world: ecological, economic and social importance. *Ecological Economics*. 63: 254-272.
- Martínez-Austria, P. F., & Patiño-Gómez, C. 2012. Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 3(1): 5-20.

- Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D. G. D. & Montes, C. 2012. Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS One*. 7(6): e38970.
- Medina, A. 1995. Los sistemas de cargos en la Cuenca de México: una primera aproximación a su trasfondo histórico. *Alteridades*. 5(9): 7-23.
- Medina-Valdivia, S. A., Maganda-Ramírez, C., Almazán-Núñez, R. C., Rodríguez-Herrera, A. L., Rodríguez-Alviso, C., & Rosas-Acevedo, J. L. 2021. Valoración participativa de servicios ecosistémicos en Laguna de Nuxco, Guerrero. *Regions and Cohesion*. 11(2): 83-110.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Concepts of Ecosystem Value and Valuation Approaches. Ecosystems and Human Well-Being. A Framework for Assessment. Island Press. pp. 127-147.
- Mitsch, W. J., and Gosselink J. 2000. Wetlands. John Wiley and Sons Inc. 256.
- Montes, C., & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas*, 16(3).
- Moreno-Casasola, P., Mata, D. I., & Vigil, G. S. 2010. Veracruz, tierra de ciénagas y pantanos. Gobierno del Estado Veracruz. 40-81.
- Moreno-Casasola, P., y Vázquez, G. 1999. The relationship between vegetation dynamics and water table in tropical dune slacks. *Journal of Vegetable Science*. 10: 515-524.
- Odum, H. T. 1988. Curso de Ecosistemas y políticas públicas. Environmental Systems and Public Policy. Ecological Economics Program. 32611: 123-124.
- Olmsted, I. 1993. Wetlands of Mexico. Wetlands of the World: Inventory, Ecology and Management. Handbook of Vegetation Science. Kluwer Academic Publishers. I: 637-677.
- ONU. 2019. Cumbre ante el cambio Climático. Boletín: <https://www.un.org/es/climatechange/2019-climate-action-summit>.
- Pacha, M. J. 2014. Valoración de los servicios ecosistémicos como herramienta para la toma de decisiones: Bases conceptuales y lecciones aprendidas en la Amazonía. Brasilia, *Iniciativa Amazonia Viva*. 20-21.
- Pascual, U., Phelps, J., Garmendia, E., Brown, K., Corbera, E., Martin, A., y Muradian, R. 2014. Social equity matters in payments for ecosystem services. *BioScience*. 64(11): 1027-1036.
- Pataki, D. E., Carreiro, M. M., Cherrier, J., Grulke, N. E., Jennings, V., Pincetl, S., & Zipperer, W. C. 2011. Coupling biogeochemical cycles in urban environments: ecosystem services, green solutions, and misconceptions. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 9(1): 27-36.
- Pearce, D. W., and Turner, P. K. 1995. Economía de los recursos naturales y del medioambiente. Celeste ediciones. 189.

- Peralta-Peláez, L.A., Moreno-Casasola, P. 2009. Composición florística y diversidad de la vegetación de humedales en los lagos interdunarios de Veracruz. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 85: 89-101.
- Pérez-Torres, F. J. 2016. Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración. *Equidad & Desarrollo*. 25: 119-158.
- Perez-Vazquez, A., Anderson, S., Wiltshire, R., & Fraser, R. 2006. Valuing non-market benefits derived from allotments in southeast England: A contingent valuation study. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 13(2): 103-112.
- Piciu C., and Militaru, I. 2013. Economic Conceptualization of Negative Environmental Externalities. *Romanian Economic and Business Review*. 123.
- Pigou, A. C. 1920. La economía del bienestar. Londres: London Macmillan and Limited.
- Plummer, M. 2009. Assessing benefit transfer for the valuation of ecosystem services. The Ecological Society of America. *Ecological Environment*. 7(1): 38-45.
- PNUMA. 2002. Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-3. Grupo Mundi-Prensa: 298.
- Ramsar. 2006. Guía a la Convención sobre los Humedales. 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib\\_manual2006s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_manual2006s.pdf).
- Ramsar. 2015. Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas: una recopilación de análisis recientes 1-20 <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/bn7s.pdf>.
- Ramsar. 2016 Manual de la convención de ramsar 5ª edición. Introducción a la convención sobre los humedales. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1\\_5ed\\_introductiontoconvention\\_s\\_final.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf).
- Ramsar. 2018. Perspectiva mundial de los humedales 7-88. [https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5b9ffde60e2e7277f629f8df/1537211926308/Ramsar+GWO\\_SPANISH\\_WEB.pdf](https://static1.squarespace.com/static/5b256c78e17ba335ea89fe1f/t/5b9ffde60e2e7277f629f8df/1537211926308/Ramsar+GWO_SPANISH_WEB.pdf).
- Randall, A., 1987. Resource Economics. *New York: John Wiley & Son*. Pp: 434.
- Renner, I. 2019. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación y gestión urbana. <https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Manual-ISE-CiClim.pdf>.
- Restrepo, I. 1995. Desarrollo sustentable en el golfo y caribe de México. Centro de Ecología y Desarrollo. 270.
- Rodríguez, C. E., Moreno Gutiérrez, J. A., & Zafra, C. A. 2014. Internalización de costos ambientales como instrumento de gestión ambiental en las organizaciones. *Gestión y Sociedad*. 7(2): 31-44.

- Rodríguez-Luna, E., Gómez-Pompa, A., López, J.C., Velázquez, N., Domínguez, Y., Halffter, G. 2011. Atlas de los espacios naturales protegidos de Veracruz. Secretaría de Educación del Estado de Veracruz. Gobierno del Estado de Veracruz. Pp: 350.
- Russi, D., ten Brink, P., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., Kumar R. and Davidson N. 2013. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland. Pp: 84.
- Salzman J., Thompson, B., Daily, G. 2001. Protecting ecosystem services: science, economics and law. *Stanford Environmental: Law Journal*. 20: 309-332.
- Sánchez, J. M. 2008. Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubají. *Economía*. 26: 119-150.
- Sarabia-Bueno, C.C. 2004. Ficha Informativa de los humedales. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1450RIS.pdf>.
- Sarabia-Bueno, C.C. 2004. Sistema Lagunar de la ciudad de Veracruz, México. Plan de manejo bajo la visión de Proyección y Gestión Ambiental. Colegio de Postgraduados. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias. Veracruz, México. Pp: 325.
- Schuyt, K., & Brander, L. 2004. The economic values of the world's wetlands 5-31. WWF. Pp: 32. <http://lukebrander.com/wp-content/uploads/2012/06/Schuyt-and-Brander-2004-The-economic-values-of-the-worlds-wetlands.pdf>.
- SECTUR. Gobierno del Estado. 2020. Agenda de Competitividad de los Destinos turísticos en México para Veracruz- Boca del Río. <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2015/02/PDF-Veracruz.pdf>.
- SEDEMA. Gobierno del Estado de Veracruz. 2019. <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/dia-de-los-humedales/>.
- SEFIPLAN. Subsecretaría de Planeación con base en la información del Censo de Población y Vivienda de los años 1980, 1990, 2000, 2010 y 2020, INEGI. [http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2019/10/SEFIPLAN-2021\\_CensoPobbViv202.PobTotalTasasCrec.Veracruz.pdf](http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2019/10/SEFIPLAN-2021_CensoPobbViv202.PobTotalTasasCrec.Veracruz.pdf).
- SEMARNAT. 2014. Política Nacional de Humedales. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/07/politica-nacional-de-humedales.pdf>.
- Sutton, P., & R. Costanza, R. 2002. Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation. *Ecological Economics* 41: 509-527.
- Tallis, H., Mooney, H., Andelman, S., Balvanera, P., Cramer, W., Karp, D., et al. 2012. A global A global system for monitoring ecosystem service change. *Bioscience*. 62(11): 977-986.
- Turner, K. R., D. Pearce., I. Bateman. 1993. Environmental Economics. An Elementary Introduction. The John Hopkins University Press – Baltimore.

- Turner, R. K., Pearce, D. W., & Bateman, I. 1993. Environmental economics: an elementary introduction. Johns Hopkins University Press. Pp: 307.
- Turton, A. 2020. Barriers and borders: Human mobility and building inclusive societies. *Regions and Cohesion*. 10(2): 87-98.
- UN (United Nations) 2021. News. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.
- UNESCO. 2019. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos: No dejar a nadie atrás. 14-100.
- Vázquez-Torres, M. 2008. Los nombres de las cosas que comemos. Editora del Gobierno del Estado de Veracruz. Pp: 149.
- Vázquez-Torres, M., C. Carvajal, y A.M. Aquino. 2010. Áreas Naturales Protegidas. Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz. I Patrimonio natural. Comisión del Estado de Veracruz para la conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana. Veracruz, México.
- Villagómez-Cortés J.A. & del-Ángel-Pérez, A.L. 2013. The Ethics of Payment for Ecosystem Services. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*. 5(5): 278-286.
- WEHAB. 2002. Un marco de acción para la biodiversidad y la gestión de ecosistemas, Agua, Energía, Salud. Informe del Grupo de Trabajo sobre Agricultura y Biodiversidad, contribución a la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica.
- Zhang, J., MA, K., FU, B. 2010. Wetland loss under the impact of agricultural development in the Sanjiang Plain. *Environment Monitoring Assessment*. 166: 139–148.

## ANEXOS

### Flora de las Lagunas Interdunarias

La vegetación característica de esta lagunas está compuesta por lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), ave de paraíso (*Heliconia rostrata*), platanillo (*Pontederia sagittata*), redondita de agua (*Hydrocotyle umbellata*), helechos acuáticos (*Azolla mexicana*), chintul (*Cyperus articulatus*), comalillo (*Coccoloba pubescen*), Tular (*Schoenoplectus acutus*), carrizo (*Phragmites australis*), lechuguilla de agua (*Pistia stratiotes*), mafafa (*Xanthosoma sagittifolium*), encinos (*Quercus xalapensis*), higuera blanca (*Ficus insipida Willd*), ceibas (*Ceiba pentandra*), casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), palo mulato (*Bursera simaruba*), palo de rosa (*Tipuana tipu*), amatillo (*Ficus pertusa*), estrella del agua (*Najas flexilis*), jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*).

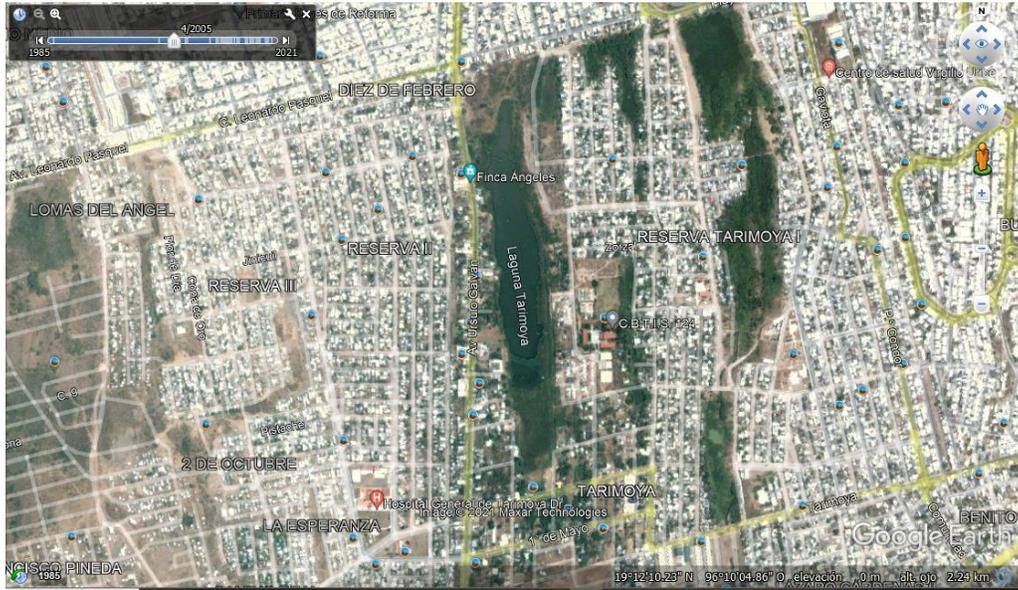
## **Fauna de las Lagunas Interdunarias**

Respecto a la fauna característica de estas lagunas se encuentran tortugas (*Testudines*), nutria (*Lutrinae*), sapos (*Bufo bufo*), iguanas (*Iguanidae*), cigüeñas (*Ciconia ciconia*), sábalos (*Prochilodus lineatus*), mojarra (*Diplodus vulgaris*), boas (*Boa constrictor*), anguilas (*Anguilla anguilla*), mapaches (*Procyon*), martuchas (*Potos flavus*), tlacuaches (*Didelphimorphia*), tuzas (*Geomyidae*), ardillas (*Sciurus vulgaris*), teteretes (*Basiliscus basiliscus*), plecostomus (*Hypostomus plecostomus*), pato buzo (*Phalacrocorax brasilianus*), garzas (*Ardeidae*), martin pescador (*Alcedo atthis*), gaviotas (*Laridae*), pichichis (*Dendrocygna autumnalis*), cocodrilo moreleti (*Crocodylus moreletii*), zanates (*Quiscalus*), aguilillas (*Parabuteo unicinctus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), calandrias (*Mimus saturninus*), cenizotes (*Mimus polyglottos*), palomas (*Columba livia*), colibrí (*Trochilidae*), pájaro carpintero (*Picidae*), loros (*Psittacidae*), azulejos (*Thraupis episcopus*), pelicanos (*Pelecanus*), caracoles (*Conu aspersum*), tegogolos (*Pomacea catemacensis*), y la cigüeña americana (*Ciconia maguari*) que cuenta con protección especial de acuerdo a la nom-059-ecol-2001.



# LAGUNA TARIMOYA

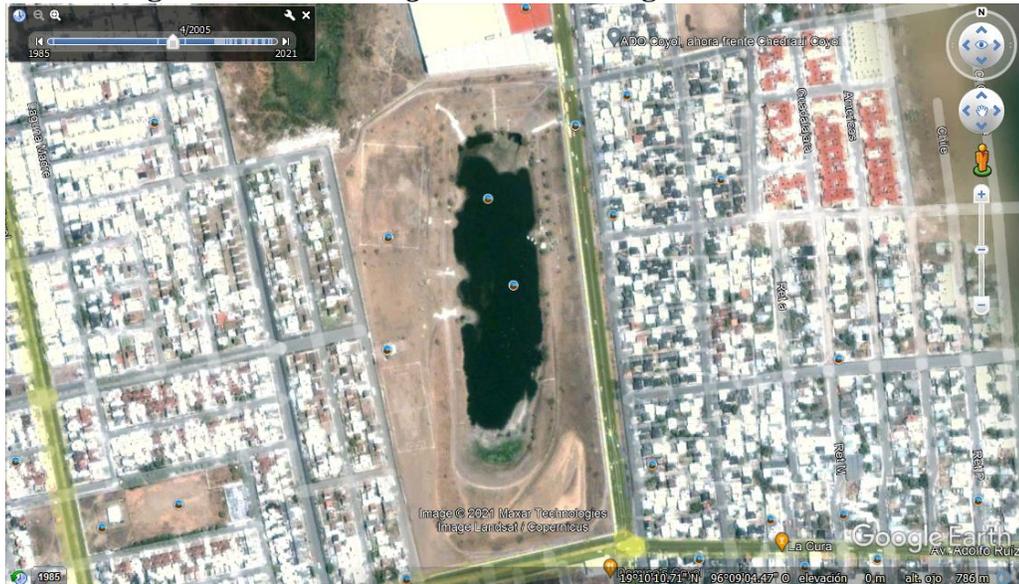
## Foto satelital *Google Earth Pro*: Laguna Tarimoya 2005



## Fotografía área con *Drone* en investigación de campo: Laguna Tarimoya 2021



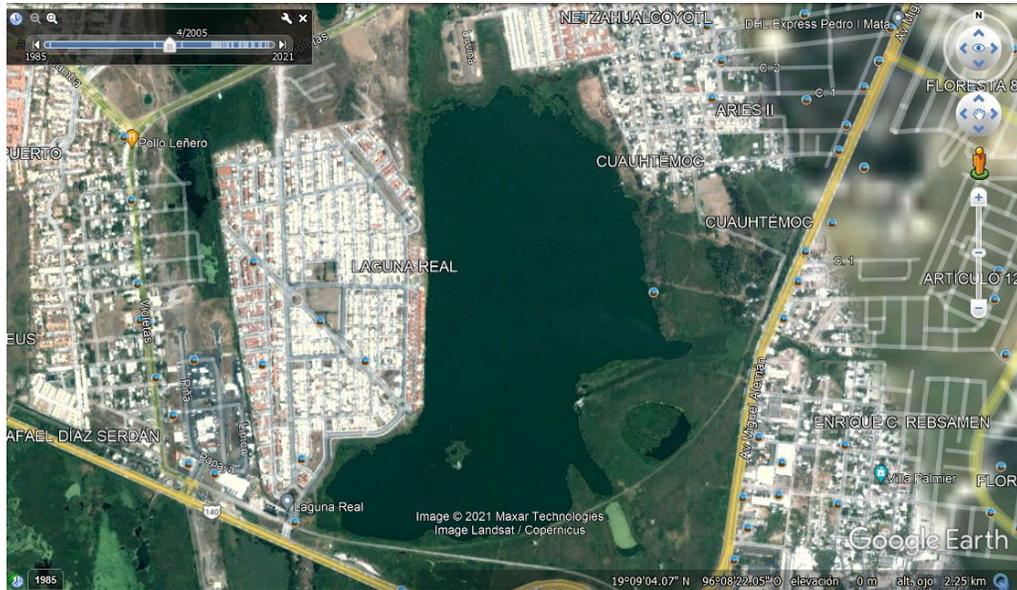
**LAGUNA EL ENCANTO (Coyol)**  
**Fotografía satelital Google Earth Pro: Laguna El Encanto 2005**



**Fotografía área con *Drone*: Laguna El Encanto**



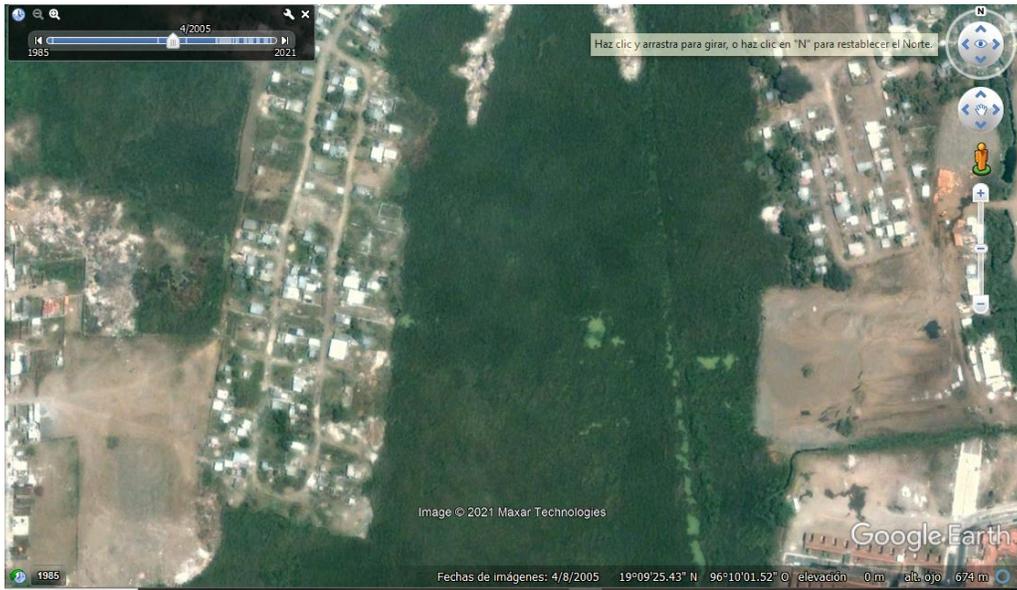
**LAGUNA OLMECA**  
**Foto satelital Google Earth Pro: LAGUNA OLMECA 2005**



**Fotografía aérea Drone investigación de campo: LAGUNA LA OLMECA 2021**



**LAGUNA LA ESPUMA**  
**Foto satelital *Google Earth Pro*: Laguna La Espuma 2005**



**Fotografía aérea *Drone* en investigación de campo: LAGUNA LA ESPUMA 2021**



## Cuestionario Aplicado



### VALOR SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS LAGUNAS INTERDUNARIAS DE LA CIUDAD DE VERACRUZ

Mi nombre es Rafaela María Celic Torres Juárez, soy estudiante de la Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales del Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Le invito cordialmente a participar en esta encuesta que tiene relación con las lagunas de la ciudad de Veracruz. Con su opinión colabora a la investigación que estoy realizando respecto a VALOR SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LAS LAGUNAS INTERDUNARIAS DE LA CIUDAD DE VERACRUZ. Por favor responda con la mayor sinceridad las siguientes preguntas. El objetivo de este cuestionario es conocer la importancia que tienen las lagunas interdunarias de la ciudad de Veracruz para usted y su familia. Le agradezco de antemano

**AVISO DE PRIVACIDAD:** Su participación respondiendo este cuestionario es totalmente ANÓNIMA (no recauda datos personales de contacto), la información recabada en este cuestionario será utilizada únicamente para fines de mi tesis de Maestría. La confidencialidad y protección de dicha información es primordial, por lo tanto, se mantendrá protección adecuada, de conformidad con los principios y obligaciones previstos por la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares y demás normatividad aplicable.

Le invito a ver el siguiente video de la evolución de algunas lagunas de Veracruz en 15 años:  
<http://youtube.com/watch?v=X11i0ZFCSmI>

**LOS SITIOS RAMSAR SON:** Humedales designados con importancia internacional y valor significativo para la conservación de la diversidad biológica, uso sostenible y racional a largo plazo a través de acciones locales, nacionales e internacionales. México se adhirió en 1986, a la fecha cuenta con la designación de 142 sitios Ramsar. En el Estado de Veracruz se ubican 9 Sitios RAMSAR, la mayoría en la zona costera, entre ellos el Sistema Lagunar Veracruzano con 141 hectáreas entre Veracruz y Boca del Rio que fue designado como Sitio Ramsar el 2 de febrero de 2005.

**AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP):** Son porciones terrestres o acuáticas representativas de los ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. El sistema lagunar Veracruzano que además de ser un sitio Ramsar es una ANP, fue declarado en la categoría de Corredor Biológico Multifuncional mediante decreto publicado en la Gaceta Oficial el 7 de noviembre de 2016; está conformado por 33 lagunas, de las cuales 30 cuerpos de agua se localizan geográficamente en el municipio de Veracruz. En conjunto tienen superficie total de 944.26 hectáreas y con un rango altitudinal de 6 a 43 metros sobre el nivel del mar.

#### 1.- Selecciona el nombre de la laguna:

___ Lagartos	___ Tarimoya	___ La Espuma	___ El Encanto	___ La Olmeca
--------------	--------------	---------------	----------------	---------------

2. PERFIL DEL ENCUESTADO						
2.1 Género:	_____Femenino			_____Masculino		
2.2 Edad:	>15-20 años.	>20-30 años.	>30-40 años	>40-50 años	>50-60 años	>60 años
2.3 Escolaridad:	__Primaria		__Secundaria		__Bachillerato	
	__Maestría		__Doctorado		__Sin estudios	
2.4 Indique su principal ocupación: _____						
2.5 Indique ¿Cuántos años tiene de residir en su casa?:						
___< de 1 año	___> de 1 año a 10 años	___>10 a 15 años	___>15 a 20 años	___> de 20 años		
3. ACTITUD AMBIENTAL						
3.1 En una escala del 1 al 5 ¿En cuánto calificaría su actitud ambiental (¿acciones de cuidado, interés y responsabilidad ambiental? (siendo 1=mínimo y 5=máximo):						
__1 (Mínimo)	__2	__3	__4	__5 (máximo)		
3.2 Indique en una escala del 1 al 5 ¿Cuánta importancia tienen para usted las siguientes problemáticas ambientales? (siendo 1=nada importante y 5=extremadamente importante):						
PROBLEMÁTICA	PUNTAJE					
	1	2	3	4	5	
Contaminación del aire						
Contaminación del agua						
Pérdida de especies						
Calentamiento Global						
Tala de árboles						
3.3 Indique en una escala del 1 al 5 ¿Qué tan importante es para usted y su familia la laguna cercana a su hogar? (siendo 1=nada importante y 5=extremadamente importante):						
__1 (nada importante)	__2	__3	__4	__5 (extremadamente importante)		
3.4 ¿Con que frecuencia visita la laguna cercana a su hogar?:						
___Nunca	___1 o 2 veces al año	___1 o 2 veces al trimestre	___1 o 2 veces al mes	___1 o 2 veces a la semana	___Diario	

<b>3.5 Indique en una escala del 1 al 5 ¿Qué tan de acuerdo estaría con que se mejore la situación de la laguna cercana a su hogar? (siendo 1=totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo):</b>					
__1 (totalmente en desacuerdo)	__2	__3	__4	__5 (totalmente de acuerdo)	
<b>4. PERFIL DE LA LAGUNA</b>					
<b>4.1 Indique en una escala del 1 al 5 ¿Considera que, por la cercanía a la laguna, es un lugar adecuado para vivir? (siendo 1=totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo):</b>					
__1 (totalmente en desacuerdo)	__2	__3	__4	__5 (totalmente de acuerdo)	
<b>4.2 Indique en una escala del 1 al 5 ¿Considera que la laguna es un lugar adecuado para el esparcimiento y recreación social? (siendo 1=totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo):</b>					
__1 (totalmente en desacuerdo)	__2	__3	__4	__5 (totalmente de acuerdo)	
<b>4.3 ¿En una escala del 1 al 5 que tanto está de acuerdo en que su hogar recibe mayor valor económico por la cercanía con la laguna? (siendo 1=totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo):</b>					
__1 (totalmente en desacuerdo)	__2	__3	__4	__5 (totalmente de acuerdo)	
<b>4.4 ¿Cuántos pesos mexicanos considera que aumenta el costo de su casa por la cercanía con la laguna?:</b>					
__ De \$10,000 a \$30,000		__ De \$30,000 a \$60,000		__ De \$60,000 a \$90,000	
__ De \$90,000 a \$120,000			__ Más de \$120,000		
<b>4.5 Indique en una escala del 1 al 5 según considere que recibe usted y su familia los siguientes beneficios por la cercanía con la laguna (siendo 1=totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo):</b>					
SE	PUNTAJE				
	1	2	3	4	5
Distracción					
Relajación					
Productos para comercializar					
Mejor calidad del aire					
Diversidad de animales y plantas					
Control de inundaciones					
Control de calor					
Pesca					

Paisaje y belleza					
-------------------	--	--	--	--	--

**4.6 Por su paisaje ¿Qué tan agradable considera que es la laguna cercana a su hogar? (siendo 1=nada agradable y 5=totalmente agradable):**

__1 (nada agradable)	__2	__3	__4	__5 (totalmente agradable)
----------------------	-----	-----	-----	----------------------------

**4.7 ¿Qué tan contaminada considera está la laguna cercana a su hogar?:**

Nada contaminada	Poco contaminada	Contaminada	Muy contaminada	Extremadamente Contaminada
------------------	------------------	-------------	-----------------	----------------------------

### 5. ESCENARIOS HIPOTÉTICOS (DAP Y DAC)

**5.1 De los escenarios que se ven en la imagen, indique como le gustaría ver la laguna cercana a su hogar**

 <p>Escenario A. Laguna con actividades ecoturísticas.</p>  <p>Escenario B. Laguna con actividades deportivas y recreativas.</p>  <p>Escenario C. Rellenar la laguna para hacer edificios.</p>	___ Escenario A
	___ Escenario B
	___ Escenario C
	___ No modificarse

**5.2 Por los beneficios que recibe actualmente de la laguna cercana a su casa ¿Cuánto sería - LO MÍNIMO - razonable que usted ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR AÑO para continuar disfrutándolos?:**

__ \$100	__ \$200	__ \$400	__ \$600	OTRO: _____
----------	----------	----------	----------	-------------

**5.3 Si a la laguna se le hicieran modificaciones para mejorarla y convertirla en un SITIO DE RECREACIÓN, AREA DE DEPORTES, CONVIVENCIA FAMILIAR, CORREDOR BIOLÓGICO y ACTIVIDADES ACUATICAS ¿Cuánto sería - LO MÍNIMO - razonable que usted estaría dispuesto a PAGAR POR AÑO para disfrutar de estos beneficios?:**

__ \$100	__ \$200	__ \$400	__ \$600	OTRO: _____
----------	----------	----------	----------	-------------

**5.4 Por los beneficios ambientales que actualmente recibe de la laguna cercana a su casa, ¿Cuánto sería\* LO MÁXIMO \*razonable que usted ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR AÑO para**

<b>continuar disfrutándolos?:</b>				
___ \$200	___ \$400	__ \$600	___ \$800	OTRO: _____
<b>5.5 Si a la laguna se le hicieran modificaciones para mejorarla y convertirla en un SITIO DE RECREACIÓN, AREA DE DEPORTES, CONVIVENCIA FAMILIAR, CORREDOR BIOLÓGICO Y ACTIVIDADES ACUÁTICAS ¿Cuánto sería * LO MÁXIMO * razonable que usted estaría dispuesto a PAGAR POR AÑO para disfrutar de estos beneficios?:</b>				
___ \$200	___ \$400	__ \$600	___ \$800	OTRO: _____
<b>5.6 Imagine que la autoridad local decidiera rellenar la laguna cercana a su casa y desaparecerla, por lo que perdería los servicios ambientales y beneficios que obtiene de la laguna. ¿Cuánto sería lo - MÍNIMO- razonable que usted estaría dispuesto a RECIBIR EN COMPENSACIÓN POR AÑO por perder todos los beneficios y servicios que la laguna le proporciona a usted y su familia?:</b>				
___ \$100	__ \$200	__ \$400	___ \$600	OTRO: _____
<b>5.7 Imagine usted que la autoridad local decidiera rellenar la laguna cercana a su casa para desaparecerla, por lo que perdería los servicios ambientales y beneficios que obtiene de la laguna ¿Cuánto sería lo * MÁXIMO* razonable que usted estaría dispuesto a RECIBIR EN COMPENSACIÓN POR AÑO por perder todos los beneficios y servicios que la laguna le proporciona a usted y su familia?:</b>				
___ \$100	___ \$200	__ \$400	__ \$600	OTRO: _____
<b>6. ORGANISMO DE PREFERENCIA</b>				
<b>6.1 ¿Cuál organismo considera sería el más adecuado para administrar este fondo?:</b>				
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)	Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA)		
Gobierno Municipal	Organización Civil	OTRO: _____		
<b>7. INGRESOS ECONÓMICOS</b>				
<b>7.1 ¿Podría indicarme por favor ¿Cuál es su ingreso familiar, aproximado, mensual?:</b>				
Menor a \$ 6,000	De \$6,001 a \$10,000	De \$10,001 a \$15,000		
De \$15,001 a \$20,000	De \$20,001 a \$25,000	De \$25,001 a \$30,000		
De \$30,001 a \$50,000	Más de \$50,001	OTRO: _____		
Este cuestionario es anónimo (no recaba nombre, correo o teléfono) pero si a usted le gustaría recibir mayor información sobre los beneficios ambientales. indique su correo electrónico o medio de contacto por favor: _____				
Opiniones y comentarios: _____				