



Universidad Veracruzana

# Acta de Examen de la Experiencia Educativa: Experiencia Recepcional

No. \_\_\_\_\_

EN LA CIUDAD DE XALAPA-ENRIQUEZ, VERACRUZ, siendo las 17:00 horas con cero minutos del día 03 del mes de Septiembre del año 2024, se reunieron en el Auditorio, de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa, los integrantes del Comité Tutorial del estudiante Alexa Anahí Morales Medina, con número de matrícula: 519011255.

Presidente Dra. Clementina Barrera Bernal

Secretario Dr. Oscar Méndez

Vocal M. en E. Blanca Elizabeth Cortina Julio y Dra. Elizabeth Valer para evaluar el Trabajo de la Experiencia Recepcional, bajo la modalidad de Tesis del programa educativo de Licenciado en Biología intitulado:

Acciones de sensibilización en el humedal del AMP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz.

Una vez terminada la deliberación de los sinodales, el Jurado acordó Aprobarla por unanimidad asignándole la calificación de: 10 (Diez)

(A continuación el Presidente del Jurado, le interrogó como sigue)

**“PROTESTA USTED QUE EN EL EJERCICIO DE SU PROFESIÓN PROCEDERA SIEMPRE CON ESTRICTO APEGO A LAS NORMAS ETICAS Y PROCURARA PONER EN ALTO EL PRESTIGIO DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA”**

El (la) sustentante respondió afirmativamente, a lo que el presidente replicó:

**“DE SER ASÍ QUE LA SOCIEDAD SE LO RECONOZCA Y SI NO QUE SE LO DEMANDE”.**

Acto seguido se dio por terminado este examen a las 18:35 horas del mismo día.

Presidente

Secretario

Vocal



Universidad Veracruzana  
**Facultad de Biología**

Región **Xalapa**

Licenciatura en Biología

## Acciones de sensibilización socioambiental en el Humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz.

Tesis para acreditar la Experiencia recepcional

Presenta:

**Alexa Anahí Morales Medina**

Directora:

Dra. Clementina Barrera Bernal

Codirectora:

M. en E. Blanca Elizabeth Cortina Julio

Septiembre de 2024

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”



# Universidad Veracruzana

Facultad de Biología  
Región Xalapa

Experiencia recepcional

*Acciones de sensibilización socioambiental en el Humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz.*  
Tesis para acreditar la Experiencia recepcional

Presenta:  
Alexa Anahí Morales Medina

Directora:  
Dra. Clementina Barrera Bernal  
Codirectora:  
M. en E. Blanca Elizabeth Cortina Julio

## Agradecimientos

A la Dra. Clementina Barrera Bernal y a la Mtra. Blanca Elizabeth Cortina Julio, por la dirección y codirección de este proyecto, por su constante apoyo, dedicación, orientación y conocimientos, han sido importantes para culminar este trabajo y agradecida por darme la oportunidad y confianza de trabajar con ellas.

A los sinodales el Dr. Óscar Méndez y la Dra. Elizabeth Valero Pacheco por su tiempo, revisiones y comentarios que enriquecieron mi proyecto y también mi aprendizaje.

A los directores de las escuelas visitadas por permitirme participar en la realización de las encuestas para este trabajo.

A mi mamá Rosy Medina por su apoyo incondicional, su incansable esfuerzo para ayudarme en mi carrera, y por darme siempre su cariño y ánimo para seguir adelante, esto no sería posible sin tí, te amo.

A mi hermana Meli por siempre estar conmigo día y noche, apoyándome en mis actividades, llenando mis días de risas y brindándome su amor sincero, te amo nivirips.

A mis abuelitos Othón y Lucila, por su gran amor y cariño que me brindaron a lo largo del tiempo, por ayudarme y confiar en mí, acompañándome en mis noches de desvelos y por sus constantes oraciones.

A la familia Medina por siempre darme un gran apoyo, cariño, ánimos y consejos para seguir adelante.

A mis amigos que conocí a largo de la universidad y a los pecados con quienes compartí grande momentos y risas, gracias por ser parte de esta etapa de mi vida.

A Germán por ser parte de mi vida, por echarme porras en cada paso, apoyarme siempre con entusiasmo y brindarme su amor.

A Meli, Germán y Saúl por ayudarme a realizar dibujos, con su diseño y creatividad hicieron posible que el manual se viera presentable e ilustrativo.

A Mechi por acompañarme a esta gran aventura y a pesar de las circunstancias que se nos fueron presentando, salimos adelante.

# Índice

I. Introducción .....	6
II. Marco teórico .....	8
2.1 ¿Qué es un humedal? .....	8
2.2 Características y habitantes del humedal .....	9
2.3 Clasificación de humedales .....	10
2.4 Servicios ambientales .....	11
2.5 Problemas ambientales en el humedal .....	13
2.6 Educación ambiental .....	15
2.7 Situación actual de la educación ambiental .....	16
2.8 Enfoques de la educación ambiental .....	17
2.9 Clasificación de la EA .....	18
Antecedentes .....	19
Internacional .....	19
Estatal .....	20
Municipal .....	21
III. Planteamiento del problema .....	25
IV. Objetivo general .....	26
V. Objetivos específicos .....	26
VI. Marco contextual .....	27
Descripción del área de estudio .....	27
6.1 Características biofísicas .....	27
6.2 Características socioeconómicas .....	31
VII. Estrategia metodológica .....	32
VIII. Resultados .....	37
8.1 Información de las instituciones educativas .....	37
8.2 Aplicación de las encuestas .....	40

8.2.1 Resultados de la problemática .....	43
8.2.2 Resultados de la problemática ambiental .....	47
8.2.3 Resultados del programa educativo .....	54
8.3 Análisis del programa sintético de la SEP .....	58
8.3.1 Fase 3: 1er y 2do grado .....	58
8.3.2 Fase 4: 3ro y 4to grado .....	60
8.3.3 Fase 5: 5to y 6to grado .....	61
8.4 Manual educativo de los humedales .....	62
IX. Discusión .....	66
X. Conclusión .....	69
XI. Literatura citada .....	72
XII. Anexos .....	75
Anexo 1. Encuesta socioambiental.....	75
Anexo 2. Oficio a las escuelas primarias para la aplicación de encuestas .....	80
Anexo 3. Oficio del registro de trabajo recepcional .....	81
Anexo 4. Manual educativo de humedales para nivel primaria .....	82

## I. Introducción

La definición oficial de humedal está en el artículo 3º, inciso XXX de la Ley de Aguas Nacionales: “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” (López *et al.*, 2010). Además, permite el establecimiento de biota, principalmente plantas enraizadas, con adaptaciones para tolerar la anegación. Dadas las diferencias regionales en el régimen hidrológico, clima, procesos de formación del suelo y escenarios geomorfológicos, una vasta asociación de comunidades de plantas de humedales y tipos de suelos hídricos han evolucionado en todo el mundo (Berlanga–Robles *et al.*, 2007).

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos y benéficos del planeta, pero son los más amenazados por la pérdida de superficie y actividades humanas. En estos ecosistemas la biota y los procesos fisicoquímicos del suelo están adaptados a la inundación temporal o permanente (Cejudo y Herrera-Caamal, 2019) y tienen algunos de los servicios ecosistémicos más importantes como: almacenamiento del agua; la recarga y descarga de los acuíferos; la purificación del agua mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes; la protección contra tormentas y mitigación de inundaciones. Además, son áreas de protección y crianza para muchas especies de pesquerías comerciales, hábitat de diversas especies de aves migratorias y recipientes de valores culturales (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006).

Las principales actividades antropogénicas que han dado pie a la pérdida de humedales, como son: la tala excesiva, contaminación y el cambio de uso de suelo. Entre los cambios de uso del suelo destaca, la transformación de humedales a potreros y el relleno de humedales, para la construcción de viviendas, centros comerciales o desarrollos turísticos. Los problemas que se generan con la pérdida de humedales están vinculados con la disminución de los beneficios de las funciones que los humedales desempeñan, que se traducen en servicios ambientales. Una función importante de los humedales es la regulación en el ciclo del carbono, en la cual ahondaremos a continuación. El incremento del CO<sub>2</sub>

atmosférico resulta de la quema de combustibles fósiles, incendios forestales, y degradación de humedales por el cambio de uso de suelo (Marín y Hernández, S.F).

Los humedales, principalmente los urbanos, hacen que las ciudades sean habitables debido a que presentan múltiples funciones naturales que mejoran la calidad del aire, suelo y agua, y se establecen como beneficio directo para los seres humanos. Han modificado a través del tiempo su estructura y funcionamiento debido a las diversas actividades de subsistencia de las poblaciones humanas (Junca *et al.*, 2022). Las funciones ecológicas y ambientales de los humedales representan numerosos beneficios para la sociedad, pero en muchos casos el mal uso que se da a estas áreas genera degradación y pérdida del ecosistema (Senhadji-Navarro, *et al.*, 2017).

Los humedales de montaña, son cuerpos de agua temporales o permanentes que se alimentan de los escurrimientos de las zonas altas boscosas, de los ríos y redes de agua subterránea (mantos acuíferos). Sus funciones son captar, filtrar, almacenar y proveer agua (Anónimo, 2021). Además de que son ecosistemas únicos en el mundo, ya que concentran especies de importancia biológica y tienen funciones ecosistémicas que favorecen la conservación ambiental. En la actualidad, en el mundo solo prevalece 2% de la superficie original de los humedales de montaña (Ávila y Ávila, 2021).

El humedal en la zona Santuario de las Garzas en Molino de San Roque, presenta una gran importancia, forma parte del Área Natural Protegida (ANP) decretada en 1986. El propio humedal brinda servicios ambientales. Alrededor de este se encuentran distintas instituciones educativas, de tal manera que se considera importante involucrar a las personas que viven cerca de está ANP para que participen en acciones para la protección y conservación de este humedal. La protección y conservación de los humedales es crucial para mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrecen. En el caso del ubicado del (ANP) Molino de San Roque en Xalapa, Veracruz, es fundamental implementar acciones de sensibilización socioambiental. Estas acciones deben enfocarse en la Educación Ambiental (EA) para promover una valoración adecuada de la biodiversidad local, una comprensión profunda de los servicios ecosistémicos proporcionados por los humedales y una mayor conciencia sobre las amenazas que enfrentan, tales como la urbanización y la contaminación.



## II. Marco teórico

### 2.1 ¿Qué es un humedal?

La definición de la Convención Ramsar de la UNESCO: son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas, conjuntan gran parte de la variabilidad ambiental que se puede encontrar entre los ecosistemas más secos y forman una serie de tipos que de manera general son comparables, difiriendo principalmente en su grado de humedad o inundación (SEDEMA, 2012). Adicionalmente, los humedales podrán incluir sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal (López *et al.*, 2010). Poseen tanto características terrestres como acuáticas y todo el año, o en su mayoría, el suelo está húmedo o cubierto de agua, condiciones bajo las cuales crece la vegetación (Marín-Muñiz, 2018). A los humedales se les llama comúnmente, pantanos, ciénegas, tulares, manglares, carrizales o marismas. Cuando los humedales se encuentran dentro de las ciudades o en sus suburbios se les llaman humedales urbanos en donde son un ecosistema invaluable para mitigar problemas urbanos frecuentes como la contaminación del aire, la carencia de agua, las inundaciones y la contaminación por aguas negras. Los humedales urbanos amortiguan en parte la escorrentía después de las lluvias, y disminuyen la velocidad a la que se drena el agua, mitigando las inundaciones y reteniendo sedimentos (Hernández y Hernández, 2022).

La Convención de Ramsar, promueve la conservación de los humedales mediante su incorporación a la lista de humedales de importancia internacional como Sitios Ramsar, es decir, lugares que cumplen con alguno o varios de los criterios que se han definido para su incorporación a la lista (López y Chávez, 2006). Son uno de los ecosistemas de mayor importancia dentro del correcto funcionamiento de la naturaleza. Ya que son los responsables de albergar una increíble biodiversidad de especies de animales, así como una gran variedad de especies vegetales caracterizadas por su desarrollo hidrófilo, dependiente del agua.

## 2.2 Características y habitantes del humedal

En el marco de la Convención “las características ecológicas son la combinación de los componentes, procesos y beneficios /servicios del ecosistema que caracterizan al humedal en un determinado momento”. Las características ecológicas de estos sistemas se pueden agruparen componentes, funciones y propiedades. Los componentes del sistema son los rasgos bióticos y no bióticos y abarcan el suelo, el agua, las plantas y los animales. Las interacciones de estos componentes se expresan en funciones, con inclusión del ciclo de nutrientes, el intercambio de aguas superficiales y subterráneas. Al mismo tiempo, el sistema tiene propiedades, como la diversidad biológica, características culturales patrimoniales únicas (Astudillo *et al.*, 2010). Las interacciones de los suelos, el agua, las plantas y los animales (componentes físicos, biológicos y químicos) permiten que en los humedales se realicen funciones como: almacenamiento de una reserva de agua dulce, favorecen la captación y recarga de los mantos acuíferos, retención de nutrientes; al producirse una gran acumulación de biomasa, lo que da lugar a la formación de suelos (López y Chávez, 2006). Se caracterizan por tener suelo inundado la mayor parte del tiempo o el agua se encuentra cerca de la superficie del suelo, en estos sistemas crecen plantas adaptadas a vivir bajo condiciones de inundación (Hernández y Hernández, 2022). También, tienen límites pocos definidos; son espacios de transición, de escasa profundidad y de naturaleza cambiante en tiempo y espacio.

Para que se forme un humedal se tienen que conjuntar varias condiciones, cada una de las cuales va dando lugar a otra. En primer lugar, tiene que haber lluvia suficiente para que escurra o se infiltre y que sea superior a la cantidad que se evapora, para que de ese modo se pueda acumular en una determinada topografía (segundo factor). Ya que se acumula en una depresión, en un canal o corre muy lentamente sobre una superficie, el agua (tercer componente) tiene un comportamiento hidrológico, es decir, la cantidad, calidad y estacionalidad de la inundación y que determina el tipo de humedal (SEDEMA, 2012).

En los humedales abundan una gran variedad de organismos vivos, por lo general endémica y netamente diferenciada de las zonas adyacentes; grandes familias de aves y reptiles. En cuanto a la vegetación se denomina hidrófita, y reemplaza a las especies terrestres normales

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2019), entre los que destacan plantas como: muñequita de agua (*Hydrocotyle bonariensis*), cebadilla (*Elephantopus mollis*), alegría de la casa (*Impatiens walleriana*), begonia (*Begonia fischeri*), cañita (*Commelina coelestis*), junco de estera (*Juncus effusus*), tula (*Typha domingensis*), etc. Entre los animales que comúnmente se observan en un humedal están el tlacuache común (*Didelphis virginiana*), zorrillo (*Memphitis macrura*), ratón (*Peromyscus sp.*), tordo (*Quiscalus mexicanus*), garza (*Ardea alba*), entre otros (Aquino, 2007).

### **2.3 Clasificación de humedales**

La Convención de Ramsar ha adoptado un Sistema Ramsar de Clasificación de Tipos de Humedales que incluye 42 tipos, agrupados en tres categorías: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). En general se reconocen seis tipos de humedales principales:

- Marinos: Humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas, pastos marinos y arrecifes de coral.
- Estuarinos: Incluidos deltas, marismas de mareas y manglares.
- Lacustres: Humedales asociados a lagos.
- Ribereños: Humedales adyacentes a ríos y arroyos.
- Palustres: Pantanosos – marismas, pantanos y ciénagas, con vegetación arbustiva, humedales boscosos de agua dulce y bosques y selvas inundados estacionalmente (Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas, 2006).
- Artificiales: Estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, depresiones inundadas salinas, embalses, estanques de grava, piletas de aguas residuales y canales (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006).

También podemos encontrar humedales urbanos que se encuentran dentro y alrededor de las ciudades y sus suburbios e incluyen ríos y llanuras inundables, lagos y pantanos, al igual que variantes costeras como marismas de agua salada, manglares y arrecifes de coral. Debido al

agua abundante y la abundancia de vegetación, los humedales producen aire húmedo que crea una atmósfera refrescante y purificadora de manera natural. Este efecto de microclima proporciona alivio tanto en ciudades tropicales como en regiones sumamente áridas (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018).

## **2.4 Servicios ambientales**

Los servicios ambientales son aquellos que la naturaleza o los procesos ecológicos proveen a los seres vivos y al planeta. Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), son el motor del medio ambiente. Son esenciales para la vida, por lo que la tierra, el agua, el aire, el clima y los recursos genéticos se deben utilizar de forma responsable para las presentes y futuras generaciones.

Son cuatro tipos de servicios: de abastecimiento, de regulación, de apoyo y culturales.

- **Abastecimiento**

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como agua, alimentos, medicinas y materias primas. Para muchas poblaciones estos servicios representan su forma de subsistencia, por lo que su valor es mayor que si los comercializaran.

- **Regulación**

Entre los servicios de regulación están el clima y la calidad del aire, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos naturales, el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelos, el control de plagas, la polinización y regulación de los flujos del agua. Para muchas personas son invisibles y se dan por sentados; sin embargo, cuando se ven afectados, como la calidad del aire o el suelo, las consecuencias son importantes y en algunos casos resulta difícil de reparar.

- **Apoyo**

Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para la flora y la fauna. También conservan una diversidad de plantas y animales de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos.

Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético.

- **Culturales**

Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales. Comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021).

Ahora hablando de los servicios ecosistémicos que nos brindan los humedales, de forma natural, pueden variar desde el control físico de los impactos ambientales hasta la alta significancia social y cultural (Florez, 2015), por lo que, contribuyen al bienestar humano y ayudan a mantener la biosfera. Los humedales sostienen una rica diversidad de plantas y animales. Esta diversidad genética ayuda a mantener los procesos inherentes a estos ecosistemas, asimismo, proporcionan servicios culturales, recreativos y de investigación. (SEDEMA, 2012).

Los servicios referenciados son los siguientes: control de inundaciones, son la ralentización del flujo, los depósitos naturales de recogida de agua de las crecidas y la protección de contra las mareas de tempestad; reposición de aguas subterráneas, permiten la filtración de agua en caso que el nivel freático se encuentre bajo y liberan agua hacia la superficie cuando los acuíferos se encuentran sobresaturados; estabilización de costas y protección contra tormentas, se convierten en barreras naturales las cuales disipan la altura, la velocidad el embate de las mareas de tempestad y maremotos; depuración de aguas, las raíces de la vegetación (proceso conocido como fitoremediación), los sedimentos y los suelos de los humedales, “bloquean” los contaminantes depurando eficazmente el recurso hídrico; reservorios de biodiversidad, la cantidad y calidad de flora y fauna, denominada diversidad biológica o biodiversidad, que estos pueden albergar; valores culturales, recreación y turismo, los gobiernos de algunos países le apuestan a un turismo sostenible haciendo grandes inversiones para ello, que posteriormente se ven recompensadas en grandes ganancias; mitigación del cambio climático y adaptación a él (Florez, 2015).

En cuanto a los humedales urbanos cumplen con ciertas funciones como las siguientes:

- Reducen las inundaciones: Los humedales pueden actuar como esponjas gigantes que absorben el agua de las inundaciones, absorben y almacenan lluvias abundantes.
- Suministran agua potable: los acuíferos subterráneos, el agua de lluvia y los ríos son la fuente de casi toda el agua potable. Los humedales pueden filtrar el agua que penetra en los acuíferos y ayudan a recargar esta importante fuente de agua. La protección de los ríos y la reducción de escorrentías perjudiciales también pueden contribuir a salvaguardar las reservas de agua.
- Filtran los desechos y mejoran la calidad del agua: el suelo rico en limo y la vegetación abundante de los humedales pueden funcionar como filtros de agua que absorben cantidades razonables de toxinas, pesticidas agrícolas y desechos industriales. Los humedales urbanos pueden contribuir al tratamiento de las aguas residuales de los hogares.
- Mejorar la calidad del aire en las ciudades: los humedales producen aire húmedo debido a sus altos niveles de agua y su vegetación abundante. Esto enfría de forma natural el aire de los alrededores, lo cual es un alivio tanto en ciudades tropicales como en climas donde el aire es sumamente seco.
- Promover el bienestar humano: los humedales urbanos bien diseñados y conservados como las zonas verdes en las ciudades ofrecen a los habitantes espacios para el recreo y acceso a una diversidad de plantas y animales (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018).

## **2.5 Problemas ambientales en el humedal**

Los humedales tienen un gran valor ecológico y económico, ya que en ellos se encuentran presente una gran diversidad de flora y fauna. Así como los humedales se identifican por sus diferentes valores, también son considerados ecosistemas con serias afectaciones, que pueden ser por acciones humanas directas o de manera indirecta. Dentro de los principales problemas presentes en los humedales se tienen:

- Contaminación, se ha suscitado por dos causas principales: la basura que son producidos en casas, escuelas y comercios, entre otros; y las descargas urbanas e industriales, desechos que son vertidos a los ríos o mares.
- Cambio climático, ocasionando que algunas partes de la tierra se vuelvan más húmedas y otras más secas, se están incrementando los eventos como inundaciones, tormentas, huracanes y sequías.
- Caza furtiva de especies, ha traído serias consecuencias en el medio ambiente, y es uno de los factores que ha influido en la extinción de especies, otro caso es la cacería de patos, ya que buscan refugio en los humedales, y son cazados desmedidamente (Tiburcio, 2005).
- Actividades agropecuarias y de acuicultura. La transformación más generalizada se ha debido al crecimiento de la frontera agropecuaria, que ha sido lenta, pero con carácter extensivo. Ello ha traído la tala y quema de la vegetación, el drenaje y relleno de humedales con la finalidad de convertirlos en “campos aptos para la actividad productiva”. Las consecuencias han sido modificaciones en la composición de especies, pérdida de biodiversidad y alteraciones en el funcionamiento. Frecuentemente implican obras de drenaje de humedales alterando de manera permanente la hidrología. El bajo precio de la leche, la carne para los productores y las prácticas de manejo extensivo del ganado ejercen una presión constante sobre los humedales para incorporarlos a los terrenos productivos ganaderos (SEDEMA, 2012).
- Acciones que modifican la hidrología y buscan reducir o evitar la inundación: drenaje de humedales, dragado y canalización de arroyos, el depósito de material de relleno para elevar el nivel del suelo, la construcción de diques y represas, la construcción de infraestructura (por ejemplo, carreteras) que modifica los flujos de agua, alteraciones de la esorrentía de bajadas de agua.
- Introducción de especies no nativas de flora y fauna, ya sea de manera accidental o deliberada, por ejemplo, especies forrajeras tolerantes a la inundación, muchas procedentes de las grandes planicies inundables. Algunos casos que hoy en día están provocando fuertes problemas ambientales son el lirio acuático (*Eichhornia*

*crassipes*), la acuática sumergida *Hydrilla verticillata*, los pastos africanos forrajeros como el pasto alemán *Echinochloa pyramidalis*, el mosquito de la malaria (*Anopheles quadrimaculatus*), la tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), peces de la familia de los loricáridos también conocidos como plecós o limpia-peceras (SEDEMA, 2012).

## **2.6 Educación ambiental**

La educación ambiental (EA), es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Martínez, 2010). Contribuye a la construcción de la sustentabilidad por medio del desarrollo y la socialización de conocimientos, sentimientos y habilidades instrumentales. Implica las etapas de i) sensibilización y problematización sobre el entorno ambiental; ii) análisis conocimiento complejo de la realidad; y iii) ejecución de acciones individuales y colectivas en vías de desarrollo socialmente equitativo y ecológicamente sano (SEMARNAT, 2004).

Su importancia consiste en lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente natural y del creado por el ser humano, que sea resultado de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales; además, que adquieran los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención, cómo la solución de los problemas ambientales, y en la gestión relacionada con la calidad ambiental. La EA puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sustentabilidad y la equidad. “Para contribuir con eficacia a mejorar el ambiente, la acción de la educación debe vincularse con la legislación, las políticas, las medidas de control y las decisiones que los gobiernos adopten, en relación con el ambiente humano” (Martínez, 2010).

La EA debe ser un proceso continuo tanto en la escuela como fuera de ella, con un enfoque interdisciplinario, que haga hincapié en la participación activa, prevención y solución de la



problemática ambiental; además, debería estudiar las cuestiones ambientales desde una perspectiva mundial y global, entendiendo las diferencias locales del presente y futuro; y examinando el desarrollo y crecimiento desde el punto de vista ambiental. Finalmente, deberá fomentar el valor y la necesidad de cooperación a nivel local, nacional e internacional en la solución de los problemas ambientales (Calderón y Caicedo, 2019).

## **2.7 Situación actual de la educación ambiental**

A lo largo de casi medio siglo de evolución la EA, como modalidad pedagógica de reciente creación, ha ido fortaleciendo sus fundamentos teóricos y metodológicos. Sin embargo, aún persiste entre los educadores ambientales la tendencia de llevar a la práctica actividades con escasa construcción conceptual y metodológica. A pesar de la evolución conceptual y el desarrollo metodológico que ha tenido la EA, hoy en día la mayoría de las actividades que se realizan al amparo de este término siguen quedando enmarcadas en la modalidad de educar para conservar, reflejando el predominio que tienen aún las corrientes conservacionista y anticontaminacionista (SEMARNAT, 2004).

La EA continúa siendo un campo en el que se debaten, como en el ambientalismo, diferentes posiciones y visiones de la realidad. Es por ello que uno de los elementos que faltan desarrollar en la EA es la discusión y la elaboración teórica, para avanzar en la superación de la estrechez de miras. La teorización y su explicación, son aspectos que permitirían superar el pragmatismo que aún prevalece en muchas de las experiencias de educación (Anónimo, 2003).

A lo largo de estos años se han diseñado programas, proyectos, acciones y materiales de EA para diferentes públicos meta: niños y jóvenes, mujeres, sectores productivos, funcionarios de gobierno, etcétera. Muchos temas han sido incluidos en las agendas educativas: agua, aire, ecosistemas, energía, plásticos, cambio climático, océanos y mares. El reto de trabajar con jóvenes que no han tenido posibilidades de acceso a la educación, con niños y adultos mayores que viven en hogares de alta precariedad, con población que habita en contextos urbanos marginados donde enfrentan con muy pocas capacidades los riesgos de cambio climático, con grupos indígenas que viven en regiones del país en las que persisten enormes desigualdades sociales, con sectores económicos que enfrentan las consecuencias de un

medio ambiente deteriorado, y lo que se trata de hacer es mejorar las competencias de los educadores ambientales para contribuir a la formación de capacidades que permitan reconocer que los desafíos ambientales actuales están interconectados y que, por tanto, requieren respuestas integrales y de largo plazo, así como desarrollar formas de aprendizaje social innovadoras, centradas en la reflexión de la experiencia que estos actores han adquirido en sus contextos de vida y de los estilos de vida resultantes (Lara, 2021).

## **2.8 Enfoques de la educación ambiental**

El enfoque conservacionista “educar para conservar”, tiene una concepción reduccionista del medio ambiente y de la problemática ecológica, se centra en situaciones como: controlar la contaminación por emisiones a la atmósfera por desechos sólidos y por descargas de aguas negras evitar la pérdida de especies o el deterioro de los espacios naturales. El enfoque “educar para concienciar”, representa una transición entre los enfoques ecológicos y otros que se consideran el cambio social; aunque en ocasiones parecen limitarse a modificar los hábitos y comportamientos ambientales nocivos. El enfoque “educar para cambiar”, considera la necesidad de cambiar lo actual modelo de desarrollo; por ello, además de promover la utilización racional de los recursos también planea avanzar en el fortalecimiento de las identidades culturales, la toma de conciencia y el respeto social (SEMARNAT, 2004).

Y en cuanto a sus objetivos de la EA, se deben basar en:

- a) Considerar al ambiente, en forma integral, o sea, no sólo los aspectos naturales, sino los tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.
- b) Asumir un enfoque transdisciplinario para el tratamiento ambiental, inspirado en cada disciplina, para posibilitar una perspectiva equilibrada.
- c) Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general tiene como finalidad que los estudiantes se formen una idea de las condiciones ambientales de otras áreas, que identifiquen las condiciones que prevalecen en las distintas regiones geográficas y políticas, además de que reflexionen sobre las dimensiones mundiales del problema ambiental para que los sujetos sociales se involucren en los diferentes niveles de participación y responsabilidad.

- d) Promover el conocimiento, la habilidad para solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones, para aprender sobre la propia comunidad.
- e) Capacitar a los estudiantes para que desempeñen un papel en la planificación de sus experiencias de aprendizaje y dejarles tomar decisiones y aceptar sus consecuencias (Martínez, 2010).

## **2.9 Clasificación de la EA**

- Educación ambiental formal, práctica educativa que tiene una intencionalidad formativa expresa y se desarrolla en un marco referencial a la educación formal, la cual se sujeta a las estructuras y a los ordenamientos institucionales establecidos en los sistemas educativos, desde la educación inicial y hasta la educación universitaria (SEMARNAT, 2004). Cumple con varias funciones como lo son: comprender las interacciones entre la sociedad y el ambiente, así como promover compromisos y participación para actuar de forma responsable (Hernández *et al.*, 2020).
- La educación ambiental no formal, práctica educativa con intencionalidad formativa pero que acontece en el interior de los sistemas escolares y que no pretende derivar hacia aprendizajes reconocidos oficialmente. Son prácticas educativas abiertas al conjunto de la población, desde la infancia hasta la vejez, que puede orientar sus objetivos hacia diferentes vertientes (SEMARNAT, 2004).
- Educación ambiental informal, se da de manera espontánea en centros comerciales, en el cine, medios de transporte, o de comunicación, esta última es la que tiene una mayor influencia en generar un cambio de actitudes, así como de mentalidad, la principal característica es que en esta no hay conciencia ni voluntad por parte del sujeto por lo que la persona no percibe que está siendo educado. La principal barrera para este mecanismo es en algunas ocasiones no se sigue una orientación o información seria, pero sobre todo no es permanente, además los medios de comunicación al informar sobre noticias ambientales en algunas ocasiones lo hacen de manera catastrófica, ya que sólo buscan la nota, informando desde el punto de vista del periodista, sin investigar más a fondo, consultando otras fuentes como pudiera ser recurriendo con expertos en el tema (Hernández *et al.*, 2020).

## **Antecedentes**

### **Internacional**

En 2013, Cánchica y Moncada, realizaron una investigación con fin de propiciar el abordaje educativo del humedal Laguna “La Reina”. A través de un análisis de los dibujos realizados por 39 niños de 4° grado de Educación Básica se determinaron sus concepciones sobre este humedal. Primero realizaron varias visitas a la escuela, a los fines de conocer la realidad a abordar y establecer un acercamiento con el cuerpo de docentes y personal directivo, se enfocaron en la escuela “Fermín Toro”. Posteriormente, los niños realizaron un dibujo de la laguna “La Reina”, se analizaron estas representaciones artísticas considerando dos categorías de análisis: 1) los elementos naturales y antrópicos representados, y 2) las actividades humanas y productos culturales dibujados. Lo que obtuvieron como resultado, fue que con los dibujos permitieron evidenciar la influencia que el ser humano ha tenido en el humedal y las modificaciones realizadas sobre el mismo. Esta apreciación se refleja en los elementos antrópicos representados, teniéndose como los más comunes: las embarcaciones (41%) y las casas aledañas al humedal (23 %). El 8% plasmó el puente que atraviesa la laguna desde tierra y que une el pueblo de Carenero con el sector de Guayacán. Ellos nos mencionan que no se observó la representación de actividades de conservación o mantenimiento del humedal, lo que implica la necesidad de que la escuela se forme como una comunidad de aprendizaje, centrada en la reflexión y el tratamiento de los problemas ambientales y sociales del mundo, por medio de la construcción de un conocimiento socialmente significativo y socioculturalmente pertinente.

Senhadji-Navarro y colaboradores, en el 2017, realizaron un estudio sobre estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva; del cuál, se analizaron cuáles son los factores, problemáticas e impactos más frecuentes y comunes que se presentan en 29 humedales colombianos. Los resultados que obtuvieron fueron: que los principales factores que afectan a los humedales se tienen en un 51.7% los procesos urbanísticos, en un 17.2% el vertimiento de aguas residuales, en un 13.7% la actividad agrícola y en un 10.3% el vertimiento de residuos sólidos. En cuanto, a las problemáticas más frecuente la contaminación hídrica aparece en un 43.3%, seguida de

cambio en la dinámica hídrica, desecación del humedal y aparición de especies invasoras, todos estos con un porcentaje igual a 17.2%. En el subsistema Problemáticas Generadas se tienen: desaparición de especies pioneras y proliferación de especies oportunistas. Mientras, en el subsistema Impactos Ambientales se tienen: insostenibilidad del humedal, pérdida de fauna y flora, pérdida de la biodiversidad y pérdida de resiliencia.

### **Estatal**

Escalón, en el 2005, menciona que es ese año la Universidad Veracruzana aceptó la custodia de tres humedales de importancia ecológica mundial. El trabajo de la Universidad Veracruzana en el área consiste en gestionar y participar en la reforestación con plantas nativas, en el desazolve, la construcción de drenajes y de andadores con fines recreativos, y en el desarrollo de programas que buscan hacer responsable a la sociedad. El de mayor extensión se encuentra el de Alvarado. Integrado por 200 cuerpos de agua lagunares, abarca aproximadamente 270 mil hectáreas, 19 mil de las cuales están cubiertas de manglares, que constituyen el bosque más grande del estado. La UV ha trabajado con la población, sensibilizándola sobre la importancia de las políticas de conservación y sobre la viabilidad de una pesca sustentable. El segundo, es la laguna de Sontecomapan, en la región de los Tuxtlas. Sus 8 mil hectáreas, 500 de ellas ocupadas por manglares, permite regular los mantos freáticos de los que dependen las comunidades vegetales de aquel bosque tropical. El tercer humedal, cubre 140 hectáreas y está en el puerto de Veracruz, lo conforman 18 lagunas asentadas entre las dunas propias de la región, que dan hogar a las aves.

Velasco, en el 2008, realizó un estudio acerca de la Ciénaga de Chiconahuapan, Estado de México: un humedal en deterioro constante, el enfoque que le dio fue averiguar acerca de la percepción que los habitantes tienen con respecto a la ciénaga de Chiconahuapan, “La Laguna”, como la denominan. Lo que obtuvo, fue que el 20% respondió que se debería de rescatar y que le gustaría que fuera como antes; mientras que el 80% menciona que no hay nada que hacer, por otra parte, algunas personas entre los 31 y 50 años consideraron que: “hay que hacer algo, pero que es asunto de las autoridades, ellas fueron las que permitieron este caos y deben ser ellas las que lo reviertan”, esto hace referencia al 30% y el 70% no participaría sobre el cuidado de este. Lo que él concluyó, fue que la falta de información hace

que la población no se dé cuenta del problema de abasto de agua potable y, dado que le basta abrir la llave para tenerla, ni siquiera imagina de dónde procede y lo que implica llevarla.

## **Municipal**

Hernández y Torres, en el 2015, realizaron un estudio sobre análisis de dos áreas naturales protegidas en relación con el crecimiento del Área Metropolitana de Xalapa, Veracruz., en este mencionan, qué es una zona de protección ecológica destinada al amortiguamiento hidrológico, al mejoramiento y conservación del ambiente y al mantenimiento de un refugio estacional para aves migratorias. Por otra parte, el ANP es poco frecuentada, una de las causas se encuentra la inseguridad, por lo que se cuenta con una pequeña estación de policía en el lugar. En el sector norte, se llevan a cabo labores menores de pastoreo y ocasionalmente se observan pequeños tiraderos de escombros y basura, que posteriormente llegan al humedal. También, se realizó la cartografía del uso del suelo con la finalidad de visualizar la influencia humana y se obtuvo como resultado el 41.8% del total de su superficie no sufrió cambios durante los 16 años evaluados, es decir, que su fisonomía permaneció relativamente igual en dos quintas partes de su extensión. En contraste, poco menos de la mitad de la superficie total del ANP (45%) fue deforestada esto se debe tanto a la disminución de la superficie arbolada, como a la de la cobertura del tular (se dio paso a un canal de aguas negras, se facilitó el paso de transeúntes, se extrajo tierra y aumentó la extensión de pastizales), y a la desaparición de la vegetación o el crecimiento de construcciones urbanas. Por lo que llegaron a la conclusión, de que no existe oficialmente una persona responsable de su cuidado, manejo y su uso queda limitado a los vecinos, que los utilizan como tiradero de cascajo y basura, potrero gratuito, sitio de recolecta de leña, paso peatonal y como lugar propicio para expandir los límites de la vivienda, y que hay una disminución de vegetación a causa de viviendas o por las mismas personas.

Parada, en el 2015, realizó una evaluación de las condiciones ambientales del Humedal del Parque Estatal Molino de San Roque de Xalapa, Veracruz., hizo un análisis físico-químico de los cuerpos de agua, pero también aplicó una encuesta a la población de las colonias Lomas del Seminario y Lomas de San Roque, con siete preguntas, incluyendo aspectos como la caracterización social (colonia, edad, sexo, escolaridad), así como el conocimiento que se

tiene sobre el humedal, la importancia que aporta este ecosistema, su condición actual, así como, el conocimiento de aprovecharlo para el bienestar de la comunidad y los beneficios que se obtendrían para la zona y sobre todo para el municipio. Lo que obtuvo fue, que el 71.3% desconocen saber qué es y los beneficios y conservación; la mayoría de las personas no han escuchado hablar de los humedales, no les interesa saber del tema; por otro lado, respecto a la importancia del humedal, el 65.3% de los encuestados no le dan importancia, ya que lo perciben una fuente de malos olores, plagas (insectos), lo que lo hace un foco de infección que genera mucha contaminación; así también, lo perciben como tiradero de basura y que sólo representa un peligro para la comunidad ya que es inseguro. También, el 90 % de los encuestados, mencionan que está en mal estado, por la falta de cuidado y abandono por parte de las autoridades; ya no es frecuente observar que las aves lleguen a la zona por la falta de agua; por último, el 38 % respondió que estarían dispuestos a ayudar a conservar el área, ya que para ellos sería un beneficio volver a tener ese lugar como antes, contar nuevamente con los avistamientos de las garzas. Llegó a la conclusión, que es importante dar difusión, implementar talleres de divulgación ambiental e implementar trabajos de educación ambiental de los distintos ecosistemas que se encuentran dentro de las áreas urbanas de Xalapa.

En el 2022, Junca y colaboradores, realizaron una investigación sobre las percepciones sobre la importancia de los servicios ambientales del humedal urbano molinos de San Roque de Xalapa, Veracruz, México., lo que obtuvieron como resultado mediante encuestas, que el 62,5% de la población entrevistada en el humedal Molinos de San Roque expresó no saber qué es un humedal, sin embargo, a este mismo porcentaje de la población al enseñarles fotos del sitio, estos fueron descritos y relacionados como laguna, pantanos y áreas verdes. El 37,5% manifestó saber qué es un humedal. Se evidencia que son respuestas que parten de un conocimiento empírico por parte de los entrevistados, así mismo, los participantes saben de los humedales a través de lo visto en televisión, noticias y sobre lecturas que hacen en su vida cotidiana, otros afirman que en las escuelas han tenido un proceso de aprendizaje respecto al cuidado del medio ambiente, pero algo no muy específico en temas de humedales, en este sentido, es indispensable el fomentar la aplicabilidad de programas de EA sobre humedales en las escuelas de educación básica y superior, para fortalecer el conocimiento ambiental,

lograr analizar las necesidades y con esto darles solución más guiada a las problemáticas presentes en este humedal.

Para el 2022, se realizó un estudio por Hernández y Bastián-Lima sobre el diagnóstico sociohidrológico de tres humedales urbanos de Xalapa, Ver., México. De los cuáles fueron: el humedal de Molinos de San Roque, el humedal de Campo de Tiro y el humedal de Santa Fé, dónde realizaron un diagnóstico fisicoquímico y biológico de la calidad del agua. Además de realizar encuestas a los vecinos que habitan cerca del humedal. Obteniendo como resultados de los 68 jefes(as) de familia que entrevistaron, se tiene un rango de edad entre los 18 y 83 años. El 26% son jóvenes y adultos, mientras que los adultos mayores corresponden a un 74%. Por otra parte, en cuánto a la ocupación que tiene el 41% tiene un empleo informal, el 38% realiza labores del hogar, 9% son pensionados(as), 4% son estudiantes, 6% tiene empleo formal y 2% está desempleado. De la colonia aledaña al humedal, eran los afectados por las inundaciones en época de lluvias, en el cuál, 44% han sufrido daños en sus viviendas y en su salud a causa de estas, mientras que el 56% no han sufrido daños, el 57% de los actores sociales entrevistados reportaron daños en muebles, refrigeradores, lavadoras, televisión y computadoras; mientras que un 43% de los entrevistados indican no tener ningún daño económico directo. Otro punto es el conocimiento del humedal del cual, 79% de las respuestas indican que desconocen lo qué es y el 21% sabe qué es; a los jefes(as) de familias se les mostró una fotografía impresa del humedal Molinos de San Roque y se les preguntó con qué nombre identificaban el lugar, el 49% de los entrevistados lo reconoció con el nombre de pantano, 26% lo identificó como ciénega, el 13% lo observa como un terreno baldío, únicamente el 7% reconoce que es un humedal, 3% lo reconoció con todos los nombres propuestos y el 2% le llamó manglar, por otro lado, también se les preguntó si sabían que los humedales disminuyen el riesgo de las inundaciones, el 66% tiene conocimiento y el 34% lo desconoce. Lo que concluyeron, es que se debería de sensibilizar y capacitar a los habitantes aledaños al humedal para que puedan asumir responsabilidades, compromisos de protección y uso adecuado de cada humedal.

En el 2023, Parada y colaboradores, publicaron un estudio sobre el humedal como depurador de agua y percepciones sociales: caso Parque Molino de San Roque, Xalapa., en donde realizaron un análisis fisicoquímico del agua, pero también percepciones sociales mediante



encuestas. Obteniendo como resultado: el 71.3% de la población encuestada no sabe qué es un humedal y la importancia de su conservación (beneficios y servicios ambientales). La falta de información y nulo acceso a ella son motivos del desconocimiento; sin embargo, existen diversos factores que intervienen en la motivación e interés de las personas en temas relacionados con el ambiente y su cuidado, como hábitos, costumbres; entre otros. Los problemas percibidos por los habitantes con relación al humedal, entre los que resalta, en primera instancia, la contaminación (67% de la población). También, consideran que es una fuente de malos olores, principalmente en temporada de calor; además es una zona donde proliferan insectos, así como fauna nociva. Por otro lado, menos del 40% respondió que estarían dispuestos a ayudar a conservar el área; este grupo consideró que, para ellos, sería un beneficio volver a tener ese lugar como antes, contar nuevamente con los avistamientos de fauna silvestre como las garzas que cubrían la zona del humedal.

### **III. Planteamiento del problema**

Los humedales, son afectados por diferentes factores, entre los que se encuentran: planificación, técnicas de manejo inadecuadas y políticas de desarrollos sectoriales inconsistentes y desarticulados. La continua degradación de los humedales está impulsada por una serie de factores interrelacionados, creando una situación preocupante desde el punto de vista ambiental y social.

El humedal Molino de San Roque ubicado en Xalapa, forma parte del ANP del mismo nombre, que fue decretada en 1986, se destaca por la presencia de especies protegidas, amenazadas y endémicas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010; y además que brinda servicios ambientales como: la regulación de clima, mediante el almacenamiento del carbono; hay presencia de flora y fauna, en el cuál, desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico; también presenta importancia sociocultural ya que, se puede realizar actividades recreativas. Pero debido al abandono por parte de los ciudadanos y autoridades presenta algunas problemáticas que afectan al humedal como inseguridad, malos olores, contaminación por basura y escombros y vertimientos de contaminantes tóxicos a las cuencas hídricas, disminución de avistamiento de aves, perdida acelerada del área inundable. Lo que hace que se esté perdiendo la interacción hombre-naturaleza, es necesario realizar acciones que ayuden a recuperar nuestros espacios naturales. Molino de San Roque es un área fragmentada y con alto nivel de perturbación notoria de fauna y flora.

Un problema que enfrenta las colonias aledañas al humedal es que es una zona inundable y anteriormente en épocas de lluvias, se han visto afectados tanto en lo material como en la salud, por lo que, el humedal ha estado ayudando en cumplir con uno de sus funcionamientos.

La comunicación, la educación y la concienciación son herramientas esenciales para alcanzar un desarrollo sustentable en torno a los ecosistemas de humedales. Tener una sociedad informada y consiente, puede incentivar la acción permanente, conciliando las diferentes visiones y logrando por lo tanto un equilibrio entre lo ambiental, lo social y económico, bases del desarrollo sustentable (Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas, 2006).

Por ello, tomando en cuenta las instituciones educativas de enseñanza primaria aledañas al humedal, se brindará una herramienta de EA buscando sensibilizar a la población sobre la importancia de proteger los humedales y que se involucren para el cuidado del humedal Molino de San Roque. Además, con la ayuda de maestros de las diferentes escuelas primarias que se encuentran en la zona de humedal, se realizó un diagnóstico para conocer más sobre el programa educativo que presenta las diferentes instituciones y el conocimiento que tienen acerca de los humedales y con ello se pudo elaborar un manual educativo para todos los grados de primaria con el propósito de que sea una herramienta para estudiantes interesados en aprender más sobre los humedales y su importancia ambiental, con ello se crea la conciencia así como el conocimiento sobre los humedales pero en especial el del Molino de San Roque, ya que está cerca de las instituciones, además una participación comunitaria.

#### **IV. Objetivo general**

Desarrollar acciones de sensibilización socioambiental dirigidas a escuelas primarias para fortalecer la conexión entre la comunidad educativa y el ecosistema del Humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz.

#### **V. Objetivos específicos**

1. Identificar las necesidades y oportunidades de sensibilización socioambiental en las escuelas primarias de la zona, mediante la realización de encuestas a docentes.
2. Analizar los programas sintéticos de la SEP, para identificar sus componentes curriculares, metodologías pedagógicas y objetivos de aprendizaje.
3. Elaborar un manual de acciones de sensibilización socioambiental adaptado a los niveles educativos de las escuelas primarias.

## **VI. Marco contextual**

### **Descripción del área de estudio**

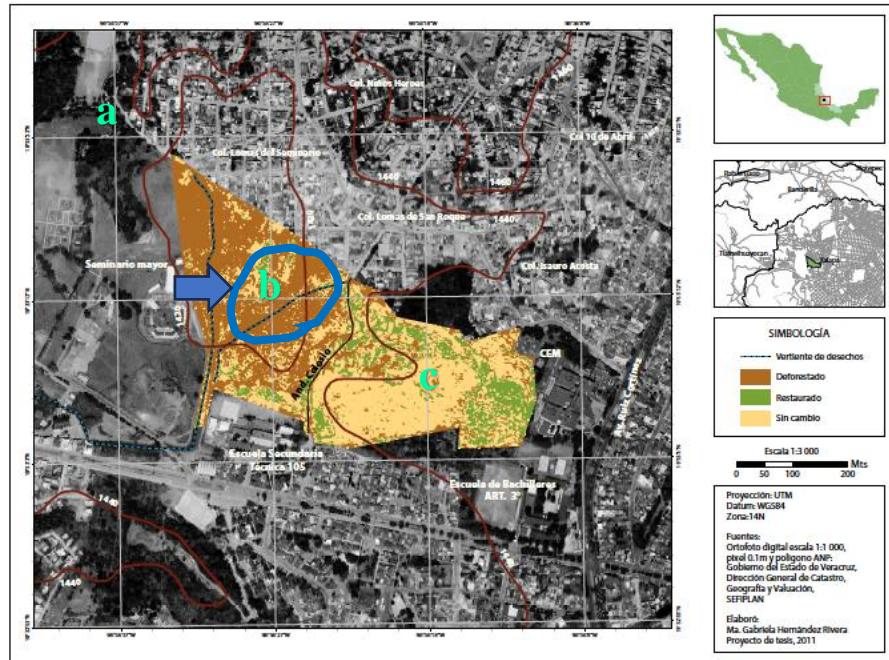
#### **6.1 Características biofísicas**

El 20 de Septiembre de 1986, por medio de la Gaceta oficial, se declaró el área de Molino de San Roque como un área destinada al Mejoramiento y Conservación del Ambiente y al Establecimiento de Zonas de Protección Ecológica, participa en la regulación del clima local, mediante el almacenamiento de carbono; alberga un gran cantidad de organismos vegetales y animales que desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico de la región (Díaz, 2018).

El Humedal del Santuario de las Garzas (Figura 1 letra b), se ubica al sur de las colonias Lomas de San Roque y Lomas del Seminario. En conjunto con el Parque Ecológico Molino de San Roque (figura 1, letra a), la reserva ecológica (Figura 1, letra c) con el mismo nombre suman un área boscosa de aproximadamente 142 hectáreas al noroeste del municipio de Xalapa, Veracruz a 19° 32' de latitud N y 96° 55' de longitud W. Presenta una altitud de 1460 msnm (Junca *et al.*, 2022). El área colinda al sur con la unidad habitacional FOVISSSTE, al este con el Centro de Alta Especialidad (CAE) y la preparatoria Artículo 3° Constitucional, al oeste con el Seminario Mayor y al norte con las colonias Lomas del Seminario y Lomas de San Roque; estas últimas son las que tienen mayor interacción con el humedal que alberga el parque (Parada *et al.*, 2023), el área se encuentra fragmentada por un andador que comunica a estas últimas colonias, también se presenta una alteración en su área por la construcción de un retén de vigilancia y la invasión antropogénicos dentro de la zona (Parada, 2015).

Actualmente, Molino de San Roque es un área fragmentada y con alto nivel de perturbación, debido a la extracción indiscriminada de árboles y arbustos para lea, lo que ha ocasionado la pérdida notoria de fauna y flora. Esta ANP destaca por la presencia de especies protegidas, amenazadas y endémicas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Díaz, 2018). Por otro lado, este ecosistema se ha visto perturbado por diferentes actividades antrópicas, principalmente por ampliación descontrolada de la frontera urbana, contaminación por vertimientos de aguas residuales, pastoreo de caballos y es

considerado foco de inseguridad. Ante esta situación, el Ayuntamiento de Xalapa fortaleció su presencia a través del mejoramiento del alumbrado público, incrementó la presencia policial e impulsó la participación social, estableciendo el área total del humedal como zona de protección ecológica destinada al mejoramiento del ambiente (Junca *et al.*, 2022).



**Figura 1. ANP Molino de San Roque** (modificado de Hernández y Torres 2015) Flecha azul área de humedales.

## Clima

El Municipio de Xalapa se encuentra situado en la zona central del estado, en las últimas estribaciones del Cofre de Perote. Se halla en la vertiente oriental y húmeda de la Sierra Madre Oriental, en la franja altitudinal del grupo de climas templados (C) húmedo (Díaz, 2018), presenta un clima semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (54%), semicálido húmedo con lluvias todo el año (44%), cálido subhúmedo con lluvias en verano (1%) y templado húmedo con lluvias todo el año (1%) (INEGI, 2019). La temperatura promedio de 18°C.

El clima en la zona de estudio es templado-húmedo con lluvia abundante todo el año. La temperatura media anual oscila entre 12 y 18°C (Aquino, 2007).

## **Hidrología**

Al territorio de la ciudad de Xalapa, lo atraviesan dos grandes cuencas: la del Río Actopan y la del Río La Antigua. Estas nacen en el macizo montañoso donde se encuentra el Cofre de Perote. Las cuencas de Actopan y La Antigua se dividen en cuencas pequeñas; como es la cuenca del Pixquiac, la que nace en el Cofre de Perote a 3,760 metros sobre el nivel del mar y llega hasta El Grande a los 1,040 metros sobre el nivel del mar, en el municipio de Coatepec (CMAS, S.F).

## **Edafología**

Esta zona está constituida por el tipo de suelo andosol-húmico, porque presentan características fértiles, son permeables y sumamente aptos para la retención o captadores de agua (Parada, 2015). Este tipo de suelo es fácil de cultivar y tienen buenas propiedades en enraizamiento, generalmente presenta bajos rendimientos agrícolas por los altos contenidos de fósforo el cual no puede ser absorbido por las plantas (Díaz, 2018).

## **Vegetación y uso de suelo**

El terreno es ocupado por mosaicos de remanentes de bosque mesófilo de montaña en diversas etapas sucesivas en la porción llana se forma un humedal 43 con las escorrentías de las elevaciones aledañas; esta ciénega es ocupada por vegetación tular, en tanto que en las partes no cenagosas crecen pastos (Hernández y Torres, 2015).

## **Flora**

En humedal Molino de San Roque las especies dominantes, como el tular (*Thypha domingensis*) y la acompañan especies como: junco de esteras (*Juncus effusus*), coquirol (*Cyperus elegans*), zacate jacintillo (*Cyperus hermaphroditus*), *Rhynchospora corimbosa*, begonia (*Begonia fischeri*), perlilla (*Lopezia racemosa*) y clavito (*Ludwigia octovalvis*).

La flora representativa a es la variación de poblaciones de árboles y arbustos en la zona, en la parte del bosque mesófilo de montaña, se encuentra un estrato arbóreo que se está compuesto por individuos de diferentes alturas, los más altos son especies del género *Quercus*, le siguen en orden de altura los pipinques (*Carpinus caroliniana* y *Ostrya*

*virginiana*) y los liquidámbares (*Liquidambar styraciflua*), Los árboles de menor tamaño pertenecen a las especies: marangola (*Clethra mexicana*), (*Picramnia andicola*), rama tinaja (*Trichilia havanensis*), entre otras. En el estrato arbustivo se encuentran especies como: ipecacuana de Jalapa (*Hoffmannia excelsa*), (*Citharexylum mocinnii*), (*Deppea umbellata*) y mistelajoyó (*Miconia mexicana*) (Aquino, 2007).

## Fauna

En el ANP del Parque Estatal Molino de San Roque hay una gran variedad de mamíferos, aves y reptiles y anfibios (Tabla No. 1). En la zona del humedal sirve como hábitat para varias especies de aves migratorias.

**Tabla No. 1. Fauna representativa de la ANP del Parque Estatal Molino de San Roque**

Nombre común	Especie
<b>Mamíferos</b>	
Zorrillo	<i>Memphitis macrura</i>
Tlacuache común	<i>Didelphis virginiana</i>
Rata de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>
Ratón	<i>Peromyscus sp.</i>
Tuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<b>Aves</b>	
Primavera	<i>Turdus grayi</i>
Colibrí chuparosa	<i>Amazilia cyanocephala</i>
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
Tordo	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Chipe amarillo norteño	<i>Dendroica petecheia</i>
Luis grande	<i>Pitangus sulfuratus</i>
Chipe coroninegro	<i>Wilsonia pusilla</i>
Luis gregario	<i>Myiozetetes similis</i>
<b>Reptiles y Anfibios</b>	
Lagartija común	<i>Sceloporus variabilis</i>
Perrillo	<i>Anolis seticeus</i>
Falso coralillo	<i>Pliocercus elapoides, Lampropeltis tringulum</i>
Culebrilla del bosque	<i>Rhadinaea forbesi</i>
Tlaconete	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>
Sapo rugoso	<i>Bufo cristatus</i>
Rana arborícola	<i>Hyla myotimpanum</i>
Rana palustre	<i>Rana vaillanti</i>
Falsa nauyaca	<i>Leptodeira annulata</i>
Culebrilla cintilla	<i>Coniophanes fissidens</i>

Referencia: Tomada de Parada (2015 en Aquino, 2007). Evaluación de las condiciones ambientales del Humedal del Parque Estatal Molino de San Roque de Xalapa, Veracruz. 44-45

## 6.2 Características socioeconómicas

Xalapa, como capital del estado, es considerada uno de los polos de crecimiento económico más estables de Veracruz. Sus vocaciones son los servicios y el sector primario, como parte de las actividades preponderantes de la economía xalapeña. El crecimiento económico del municipio se ha sustentado en las actividades terciarias, tales como la educación, las finanzas, el gobierno y el comercio. En los últimos años destaca la fuerte expansión empresarial sustentada en el comercio, con la llegada de tiendas de autoservicio, tiendas departamentales, proveedores de bienes al mayoreo, almacenes estilo club, cadenas de tiendas de conveniencia, restaurantes, cafeterías, centros nocturnos, hoteles, casinos y cadenas de cines; muchos de estos negocios concentrados nuevas y funcionales Plazas comerciales (Barcelata, 2012). Históricamente, la industria no ha sido relevante en Xalapa (Ayuntamiento de Xalapa, 2022). En 2020, 33.8% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 4.51% en situación de pobreza extrema (Gobierno de México, S.F).

En estudios los habitantes aledaños al humedal presentan: un empleo informal, la mayoría de las mamás se dedican a labores del hogar, otros son; pensionados, estudiantes, también algunos tienen un empleo formal o presentan desempleo. Las principales carencias sociales de Xalapa en 2020 fueron: carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo. En cuanto a la educación, los principales grados académicos de la población de Xalapa fueron licenciatura (29.3% del total), preparatoria o bachillerato (23.3% del total) y secundaria (19.6% del total). (Gobierno de México, S.F).

Algunas de las colonias más populares de Xalapa se encuentran en esta demarcación. La colonia Veracruz, Plan de Ayala, Rubén Jaramillo, Lomas de Roque, Luis Donaldo Colosio y Lomas del Seminario cada una con sus características particulares y aunque comparten realidades positivas, como la necesidad de mejorar sus condiciones de vida, los medios para conseguirlos son diversos. Comparten también los problemas más recurrentes en los temas de salud, como enfermedades crónico-degenerativas, (diabetes y la hipertensión); y enfermedades estacionales como parasitosis, diarreas e Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS). También conviven con problemas sociales como: inseguridad, pandillerismo, alcoholismo, drogadicción y violencia doméstica (Universidad Veracruzana, S.F).



## VII. Estrategia metodológica

Para alcanzar los objetivos planteados, se desarrolló la siguiente estrategia metodológica, estructurada en cuatro etapas.

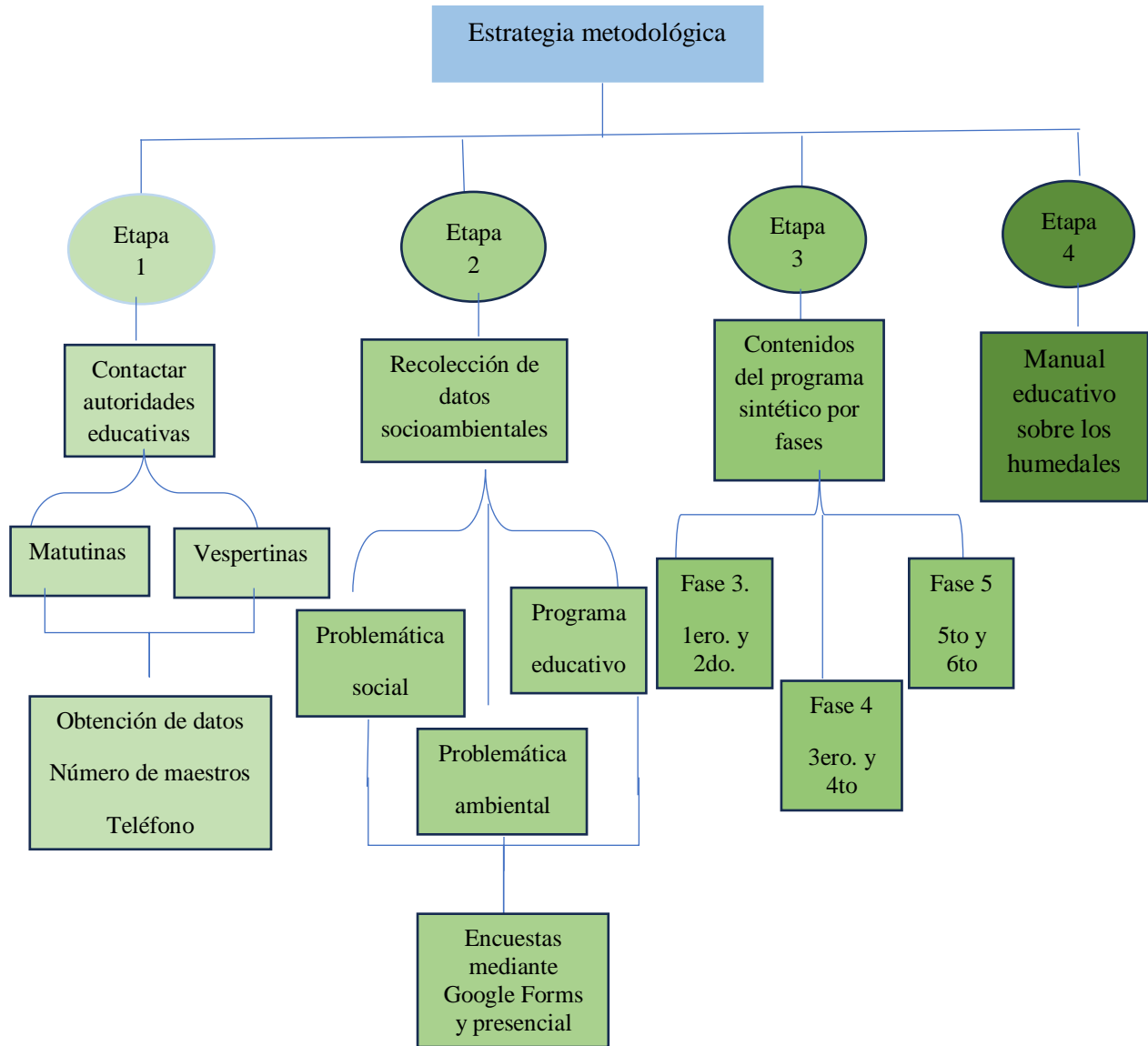


Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología.

## Etapa I. Contactar autoridades educativas

El trabajo, comenzó estableciendo contacto con las autoridades educativas de las escuelas primarias ubicadas en las cercanías del humedal (Figura 3), con el objetivo de recopilar información clave sobre el personal docente y el origen de los estudiantes. Se solicitó: el número de maestros en cada institución, sus datos generales (como el grado o grupo que atienden y su número de teléfono), y se investigó si los alumnos y las alumnas provienen de zonas adyacentes al ANP. Esta información fue esencial para identificar el área de influencia, elegir las escuelas de estudio y llevar a cabo una encuesta sobre el conocimiento de los humedales, además de evaluar el programa educativo existente.

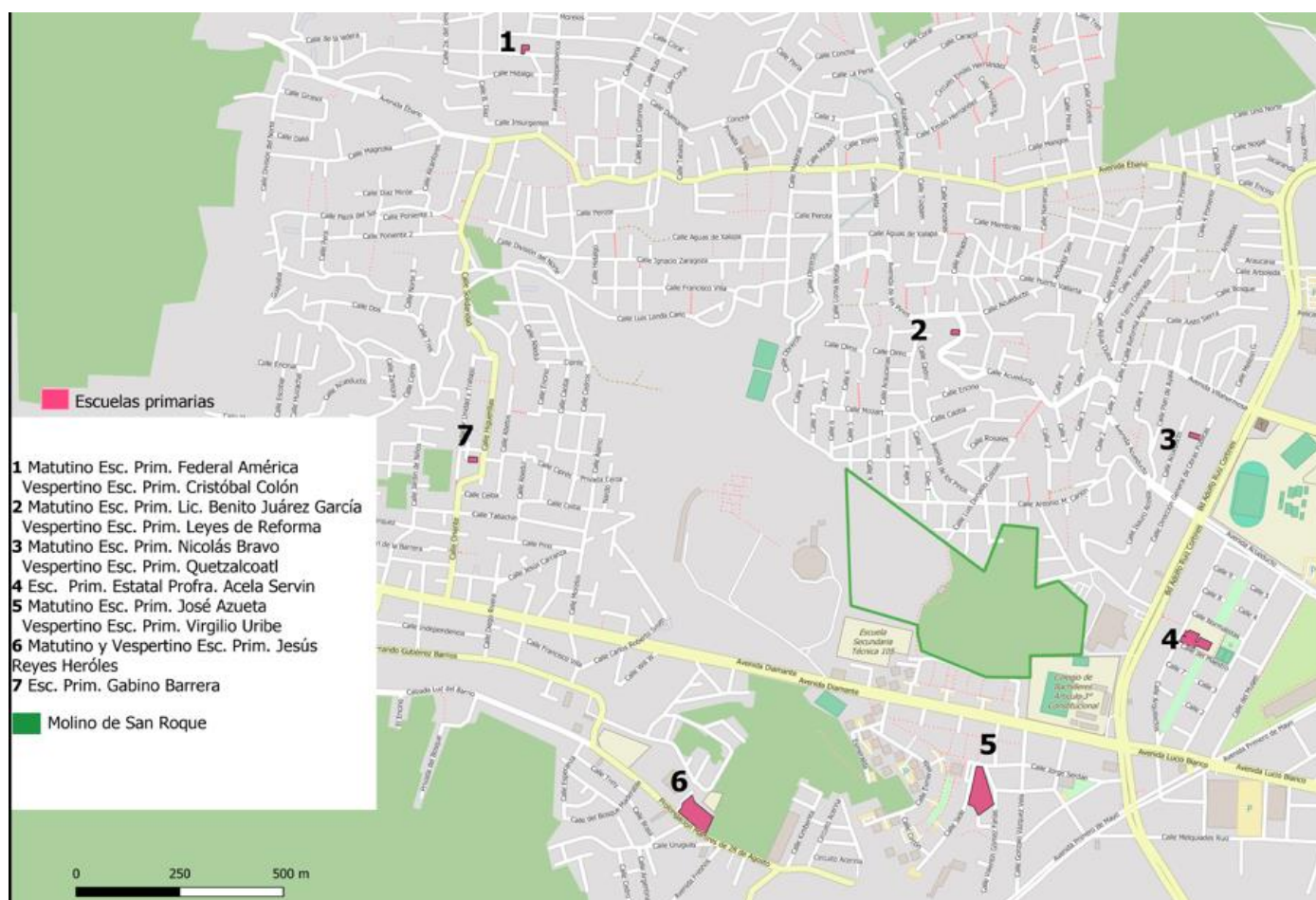


Figura 3. Ubicación de las escuelas primarias cercanas al ANP Molino de San Roque.

## **Etapa II. Recolección de datos socioambientales**

Se elaboró una encuesta estructurada en tres apartados (Ver anexo 1).

La encuesta consta de tres partes:

- **Problemática social:** la cual permitió conocer acerca de la zona en la que se encuentra el humedal, a qué se dedica la gente y los problemas que enfrenta.
- **Problemática ambiental:** este aspecto de la encuesta se considera importante, porque se tocan datos sobre los beneficios que tienen los humedales, así como parámetros para su importancia.
- **Programa educativo:** fue de gran ayuda para saber si la institución educativa lleva a cabo un programa de EA, permitiéndome de esta manera intervenir para reforzar el conocimiento.

La encuesta se aplicó tanto de forma presencial como en línea, utilizando un formato en Google Forms. Para ello, se identificaron las escuelas adecuadas para cada modalidad. Tras la aplicación de la encuesta a los maestros de las escuelas primarias se procedió a realizar un diagnóstico. Esto permitió conocer lo que los profesores saben o han observado sobre los humedales y, específicamente, sobre el humedal Molino de San Roque. Además, se evaluó la apreciación social del entorno y se recopilaron experiencias de EA en cada escuela.

## **Etapa III. Contenidos del programa sintético por fases.**

Los niveles educativos están divididos en fases, para las primarias están las fases 3, 4 y 5, en la cual, se van a encontrar los grados correspondientes. Cada uno de ellos tiene su respectivo programa sintético, el cual se puede consultar en la página web de la Subsecretaría de Educación Básica (<https://educacionbasica.sep.gob.mx>). El programa sintético de cada fase abarca los temas que se tienen que desarrollar durante el periodo escolar.

Se revisó el programa sintético que está distribuido por fases, en la cual, se encuentra la fase 3 (1er y 2do grado), fase 4 (3ro y 4to) y la fase 5 (5to y 6to). En cada programa sintético, se realizó un análisis exhaustivo de los contenidos relacionados con el tema de conservación de ecosistemas locales y servicios ambientales. Se seleccionó los temas que hacen referencia al medio natural, con un énfasis particular en la conservación de ecosistemas, así como actividades que se pueden aplicar conforme a su fase.

#### **Etapa IV. Manual educativo sobre los humedales**

A partir de los datos obtenidos del diagnóstico y el análisis, se procedió a elaborar un manual educativo para estudiantes de nivel primaria. Este manual, tiene como objetivo destacar la importancia de los humedales y proporcionar información detallada sobre el humedal Molino de San Roque, así como las acciones desarrolladas para su conservación. Se incluyeron los temas con mayor significancia según el análisis y se abordaron también los temas sugeridos en las encuestas aplicadas a los maestros.

Para enriquecer el contenido del manual, se revisaron varios manuales previos sobre la conservación de humedales y la educación ambiental. Entre los manuales revisados se encuentran:

- **Fundación EMP (2022):** “Me llamo Tierra”.
- **Mesa y Tiburcio (1998):** “Los humedales de Alvarado. Manual de Educación Ambiental Formal para la conservación de los humedales de Alvarado dirigido a maestros de enseñanza básica.”
- **Mesa y colaboradores (1998):** “Segundo Taller de Educación Ambiental dirigido a Maestros de Enseñanza Básica para la conservación de los humedales de Alvarado, Veracruz, México.”
- **Tiburcio (2005):** “Educando para conservar Los Humedales, Manual de Educación Ambiental para el maestro.”

Estos manuales proporcionaron valiosos enfoques y metodologías sobre la educación ambiental y la conservación de humedales, los cuales fueron adaptados y contextualizados para el desarrollo del manual específico para el humedal Molino de San Roque.

Este manual se diseñó para ser una herramienta educativa integral, que facilite a los maestros la enseñanza sobre la conservación de humedales y promueva una mayor conciencia ambiental entre los estudiantes de nivel primaria.

## **VIII. Resultados**

### **8.1 Información de las instituciones educativas.**

En la primera fase del proyecto, se asistió a escuelas primarias cercanas al Humedal Molino de San Roque. Se visitaron doce instituciones, de las cuáles: seis eran de turno matutino, cinco de turno vespertino y una de tiempo completo. Las visitas se realizaron durante los meses de noviembre y diciembre de 2023, extendiéndose hasta enero 2024.

Las visitas proporcionaron datos esenciales de cada escuela (Tabla No.2), permitiendo registrar el número de docentes y el número telefónico de los directores para agendar la fecha de la aplicación de la encuesta. Algunos de ellos, preferían realizar la encuesta de manera presencial para poder enriquecer más los temas de cada una de las preguntas, mientras que otros optaban por hacerlo en línea mediante Google Forms.

**Tabla No. 2 Datos de las escuelas primarias visitadas al inicio.**

Nombre	Dirección	Nivel	Turno	Clave	Director	# Maestros	Telefono
Esc. Primaria Leyes de Reforma	Prolongación Acueducto Num. Ext. 250 Lomas de San Roque, Xalapa-Enríquez	Primaria	Vespertino	30DPR5193D2	Andrea Tepetla López	11	2281013526
Esc. Primaria Lic. Benito Juárez García	Prolongación Acueducto Num. Ext. 250 Lomas de San Roque, Xalapa-Enríquez		Matutino	30DPR1056Z	Andrea Tepetla López	14	2281013526
Esc. Primaria Nicolas Bravo	Privada Obras Publicas Rafael Murillo Vidal, Xalapa-Enríquez		Matutino	30DPR3073D	Gelasio Andrade Cruz	9	2281506241
Esc. Prim Quetzalcoatl	Privada Obras Publicas Rafael Murillo Vidal, Xalapa-Enríquez		Vespertino	30DPR4914M	María Teresa Castillo Rodríguez	6	2283441108
Esc. Prim. Estatal Profra. Acela Servin	Calle Arquitectos Num. Ext. 600 Magisterial, Xalapa-Enríquez		Completo	30EPR3062X	María Alejandra Oliva García	12	2281102189
Esc. Prim. Gabino Barreda	Solidaridad, Ucisver, 91020 Xalapa Enríquez, Ver., México		Matutino	30DPR4989C	Guillermo Cano Preza	9	Escuela 228419641 Director 2281208413
Esc. Prim. Cristobal Colón	Josefa Ortiz De Domínguez, Colonia Independencia, Xalapa-Enríquez		Vespertino	30DPR5607M	Erasmus Nieto Bautista		
Esc. Prim. Federal América	Josefa Ortiz De Domínguez, Colonia Independencia, Xalapa-Enríquez		Matutino	30DPR5315Y	María Teresa Castillo Rodríguez		Escuela 2284201326 Directora 2283441108
Esc. Prim. José Azueta	Calle Valentín Gómez Fariás s/n, Unidad Habitacional FOVISSSTE, Xalapa-Enríquez		Matutino	30DPR3897F	Marco Antonio Hernández Vásquez	18	2281255505
Esc. Prim. Virgilio Uribe	Calle Valentín Gómez Fariás s/n, Unidad Habitacional FOVISSSTE, Xalapa-Enríquez		Vespertino	30DPR4692T	José Luis Flores Carmona	8	Escuela 2282909039 Director 2289880482
Esc. Prim. Jesús Reyes Heróles	Prolongación Martires 28 de Agosto Cerro Colorado, Xalapa-enríquez		Matutino	30DPR4892R	Dolores Rita Flores Narvaez	12	2288243928 Norma Collins Subdirectora
Esc. Prim. Jesús Reyes Heróles	Prolongación Martires 28 de Agosto Cerro Colorado, Xalapa-enríquez		Vespertino	3DPR5180Z	Rafael Martin Martinez Bueno	12	2281461419

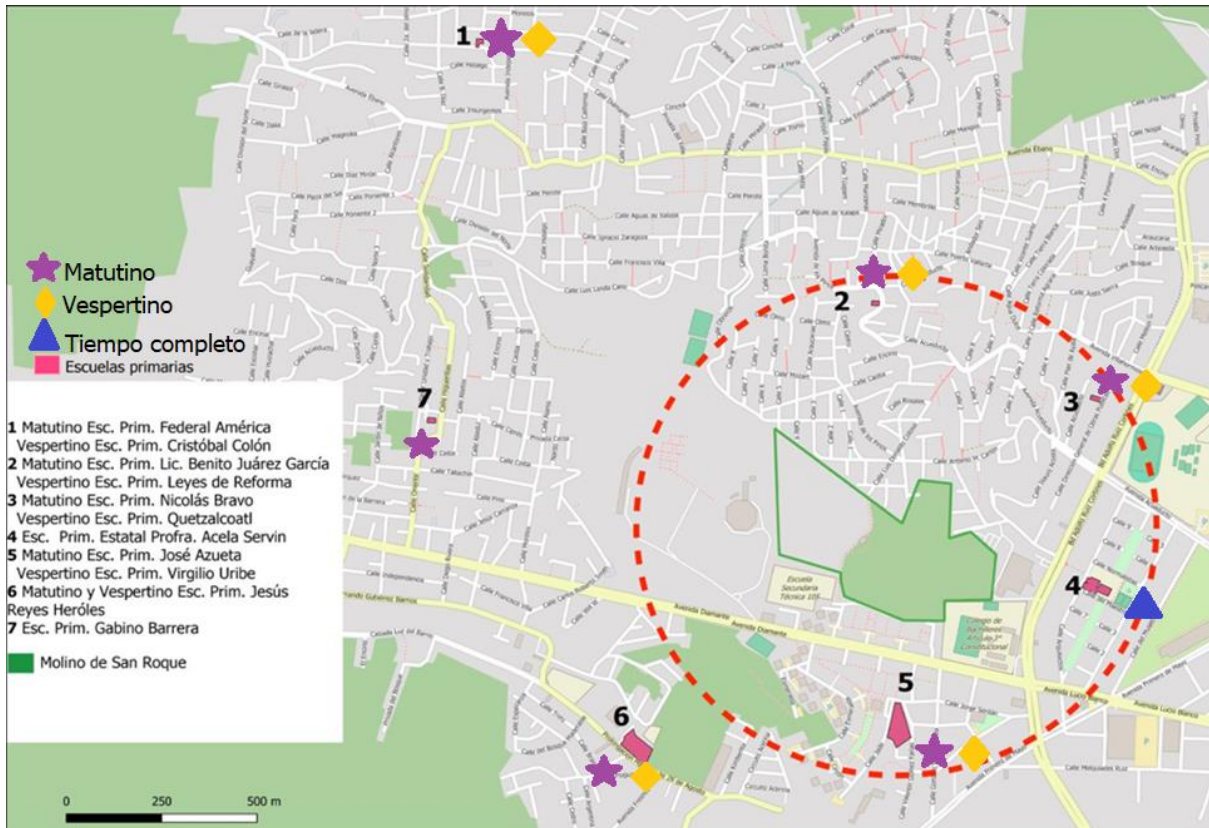
Para seleccionar las escuelas participantes, se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

1. Qué fueran escuelas primarias con todas las fases y grados.
2. Qué estuvieran cerca del humedal Molino de San Roque.
3. Qué los niños vecinos al humedal asistieran a esas escuelas.
4. Qué estuvieran interesados al tema y quisieran participar en el proyecto.

Estos criterios aseguraron que las instituciones seleccionadas fueran relevantes y comprometidas con la conservación del humedal y la educación ambiental.

Las escuelas que cumplieran los criterios de inclusión fueron tres escuelas primarias de turno matutino: Lic. Benito Juárez García, Nicolás Bravo y José Azueta; tres de turno vespertino: Leyes de Reforma, Quetzalcóatl y Virgilio Uribe; y una escuela de turno completo Profra. Acela Servín. En la Figura 4 se muestra la ubicación respecto del ANP, quedando un área de influencia al norte 430 metros, al sur 444 metros, al este 430 metros y al oeste 428 metros del humedal Molino de San Roque.





**Figura 4. Ubicación de las escuelas primarias seleccionadas.**

Posteriormente, en cada una de las instituciones se entregó un oficio (Anexo 2) dirigido al director o directora de cada escuela. Esto ayudó para que los todos los docentes estuvieran enterados de manera oficial y también supieran de que se iba a tratar las encuestas. Por otro lado, se anexó el oficio del registro de trabajo recepcional (Anexo 3).

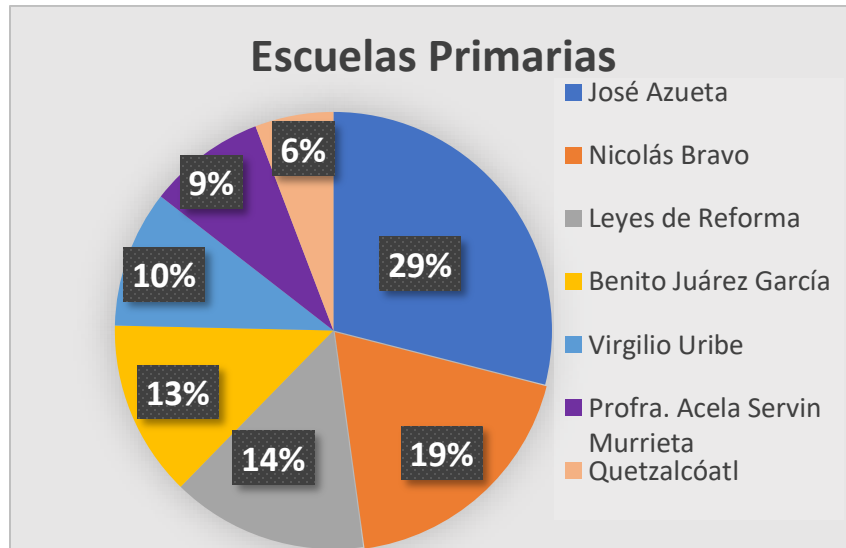
## **8.2 Aplicación de las encuestas.**

Se aplicó la encuesta a siete escuelas primarias, con un total de 86 docentes. Sin embargo, solamente 69 participaron, ya que algunos no estaban interesados, no consideraban la encuesta como algo oficial o no querían compartir datos. La encuesta se aplicó en dos modalidades: en cuatro escuelas (Leyes de Reforma, Benito Juárez, Acela Servín y José Azueta) mediante Google Forms, mientras que en tres escuelas (Nicolás Bravo, Quetzalcoatl y Virgilio Uribe) se realizó de manera presencial. Todas las encuestas fueron aplicadas a finales de Enero y principios de Febrero de 2024.

Se obtuvieron los porcentajes de las escuelas primarias en cuanto a participación (Figura 5), de 86 docentes se obtuvieron 69 respuestas, a continuación, se muestran los porcentajes en cada escuela. En la escuela José Azueta hay 23 maestros de los cuales 20 participaron, es decir, el 29% corresponde a los maestros que participaron; para la escuela Nicolás Bravo hay 13 maestros, en esta institución participaron todos, el cuál corresponde al 19%; en la Leyes de Reforma cuenta con un total de 11 maestros de los cuales 10 participaron y corresponde el 14%; en la Benito Juárez García cuenta con 14 docentes, de los cuáles, participaron solamente nueve y esto corresponde al 13%; en la escuela Virgilio Uribe, cuenta con siete maestros, todos participaron y su porcentaje es del 10%; para la escuela Profra. Acela Servín Murrieta cuenta con 12 maestros, participaron solamente seis y su porcentaje corresponde al 9% y, por último, en la escuela Quetzalcóatl eran seis maestros, participaron cuatro y su porcentaje es de 6% (Tabla No. 3).

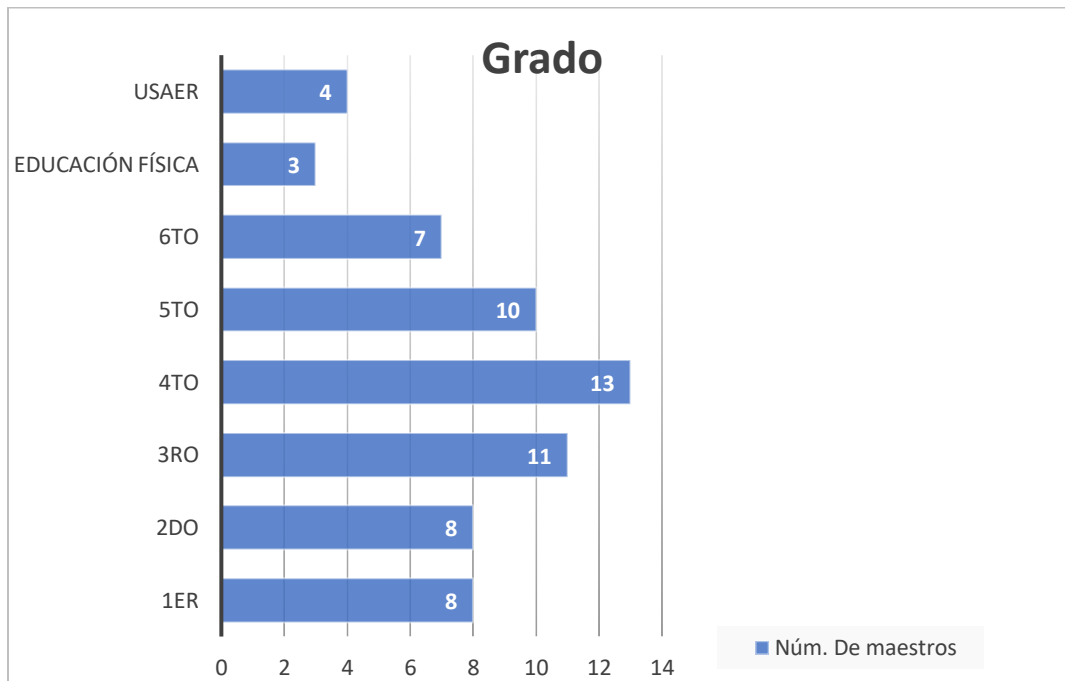
**Tabla No. 3. Participación de los maestros de cada escuela**

Escuela	Maestros de la escuela	Maestros participantes	Porcentaje participante por escuela (%)	Porcentaje participante del total (%)
<b>José Azueta</b>	23	20	87	29
<b>Nicolás Bravo</b>	13	13	100	19
<b>Leyes de Reforma</b>	11	10	91	14
<b>Benito Juárez García</b>	14	9	64	13
<b>Virgilio Uribe</b>	6	6	100	10
<b>Acela Servín Murrieta</b>	12	6	50	9
<b>Quetzalcóatl</b>	6	4	67	6



**Figura 5. Porcentaje de las escuelas primaria que participaron.**

De acuerdo con los resultados de la encuesta, se observa que hay diferentes participaciones de los maestros en diversos grados (Figura 6), 13 docentes corresponden a cuarto grado, 11 a tercer grado, 10 a quinto grado, ocho a primer y segundo grado, siete a sexto grado, cuatro a USAER (Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular), en el cual corresponde aquellos docentes que atienden a los alumnos con necesidades educativas especiales y tres maestros en educación física.

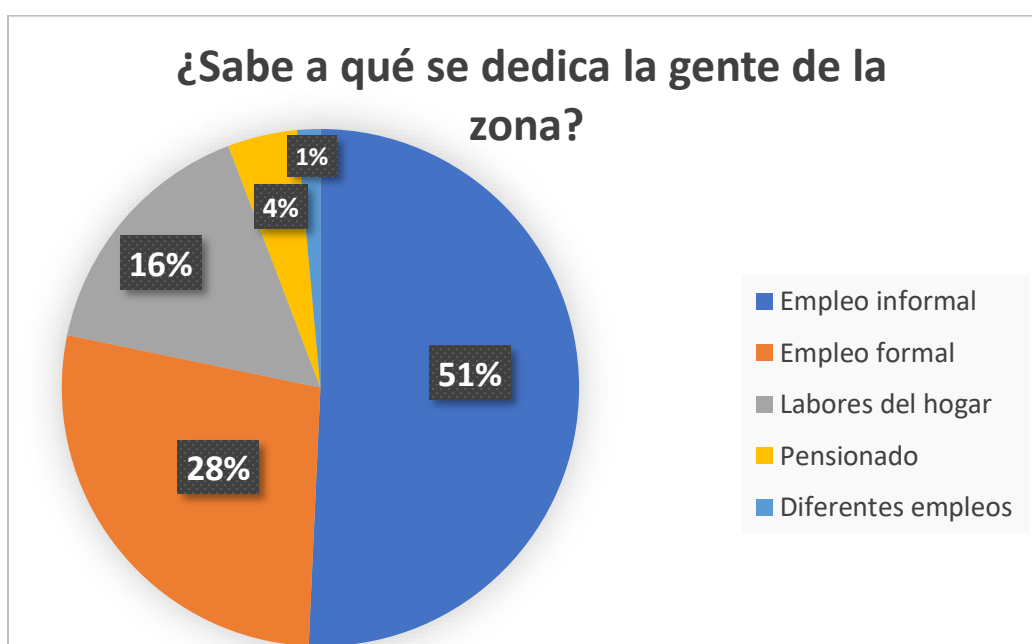


**Figura 6. Número de maestros encuestados según el grado escolar.**

### 8.2.1 Resultados de la problemática social

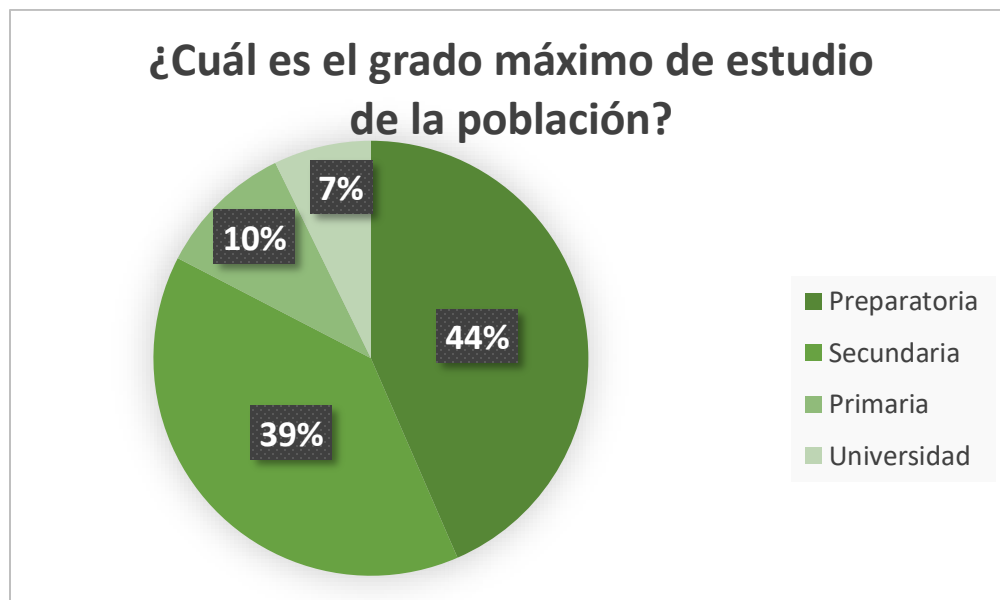
En este apartado se obtuvieron diversas respuestas sobre la percepción de los maestros acerca de la situación social de la gente que habita en la zona cercana a las escuelas.

Se obtuvieron 69 respuestas, como se observa en la figura 7. Del total, el 51%, (35 maestros), indicó que la gente de la zona se dedica al empleo informal; el 28% (19 maestros), señaló que se dedica al empleo formal; el 16%, (11 maestros) afirmó que la gente de la zona se dedica a labores del hogar; mientras que el 4% (tres maestros) mencionó que la gente de la zona es pensionada y el 1% (un maestro) dice que la gente se dedica a diversos empleos.



**Figura 7. Principales actividades económicas de la gente de zona.**

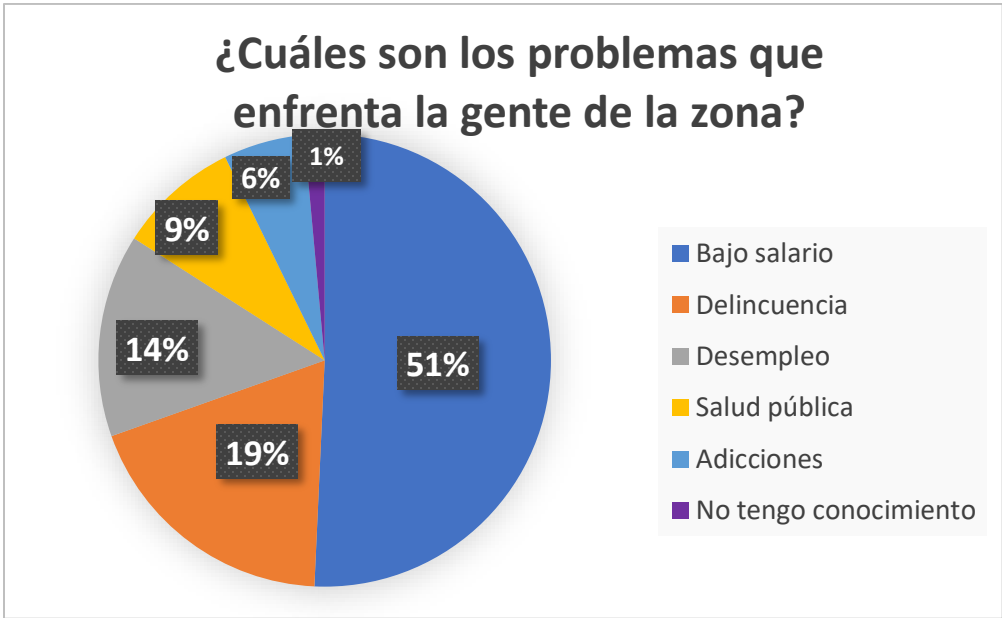
Los resultados arrojan el 44% de los encuestados mencionó que el grado máximo de la población de la preparatoria, mientras que el 39% la secundaria, un 10% dijo que la primaria y 7% mencionó que la universidad (Figura 8).



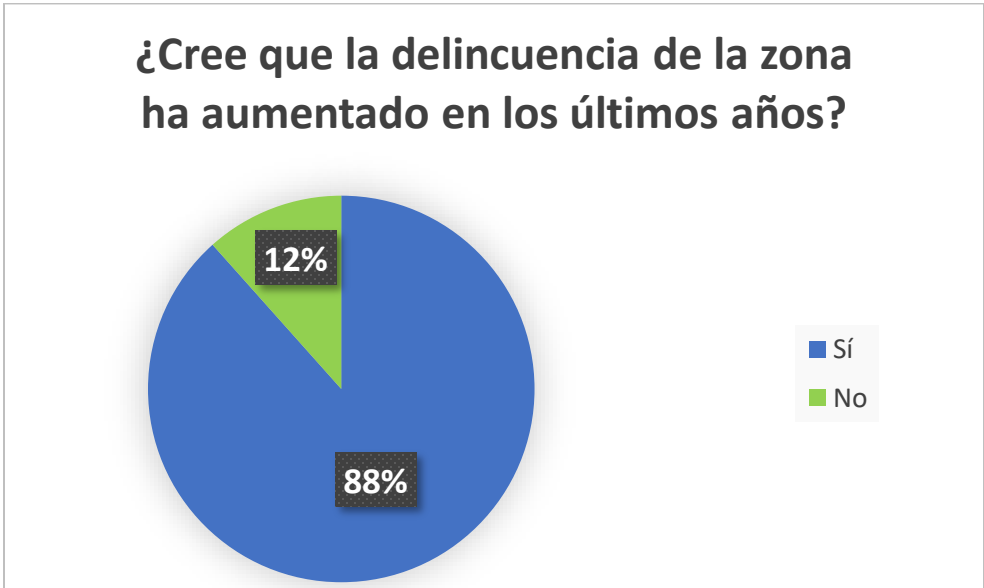
**Figura 8. Grado máximo de estudio de la población.**

Se tuvo la participación de 69 docentes donde mencionan diferentes problemas que enfrenta la gente de la zona día a día (Figura 9), en el que el 51% de los encuestados dijo que el principal problema es el bajo salario, por otro lado, el 19% menciona que es la delincuencia que hay en la zona, un 14% dice que es el desempleo, el 9% de los encuestados es la salud pública, un 6% respondió que es problema que hay en la zona son las adicciones y un porcentaje (una persona) no tiene el conocimiento, ya que no conoce la zona.

Hablando un poco sobre la problemática de la delincuencia, se preguntó si había aumentado en los últimos años (Figura 10), en la cual, el 88% de los encuestado ha observado que ha aumentado la delincuencia; mientras, que el otro 12% de los encuestado dice que la delincuencia de la zona se ha mantenido, no hay ningún cambio.

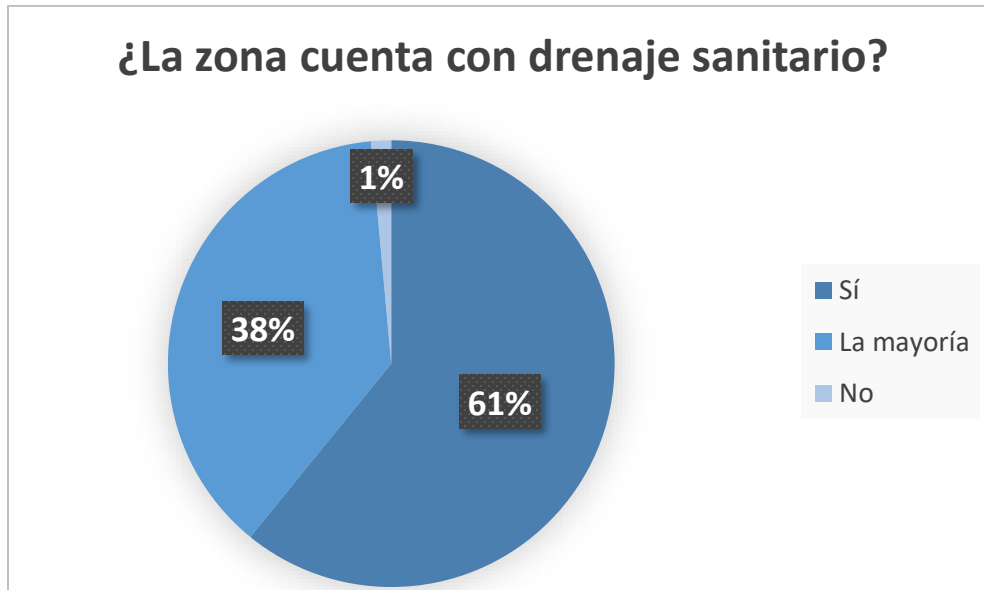


**Figura 9. Problemáticas de la gente de la zona.**



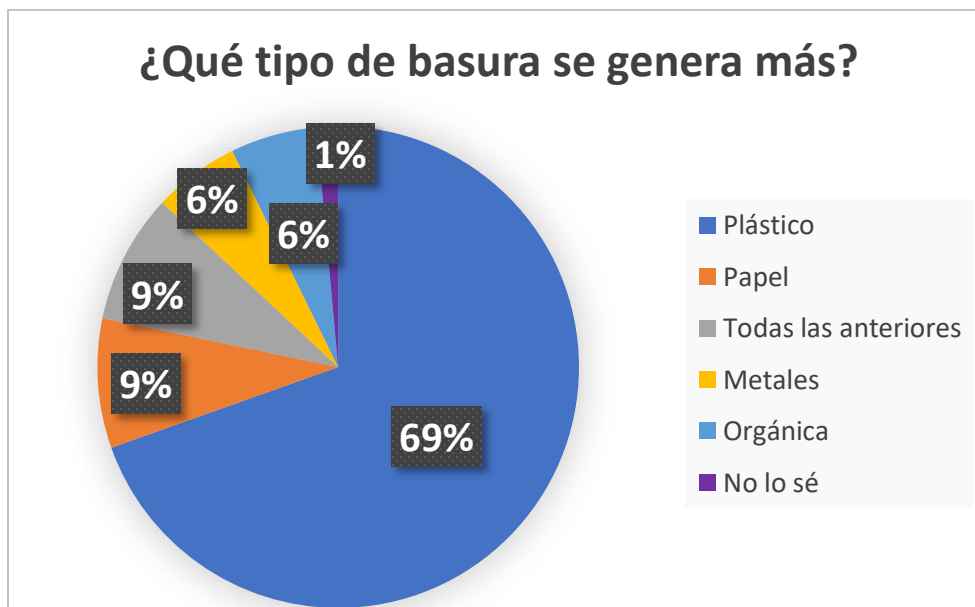
**Figura 10. Delincuencia de la zona en los últimos años.**

Como se observa en la figura 11, el 61%, es decir, 42 maestros dicen que, si cuenta la zona con drenaje sanitario, mientras que el 38% de los encuestados (26) menciona que la mayoría de la gente de la zona cuenta con el servicio de drenaje y el 1%, es decir, una persona dijo que no cuenta.



**Figura 11. Porcentaje de la población de la zona que cuenta con drenaje sanitario.**

En cuanto el tipo de basura que se genera más (Figura 12), en donde el 69% de los encuestados mencionan que el plástico se genera más, por otro lado, el 9% dicen que es el papel el que se genera más basura pero también el mismo porcentaje dijo es una mezcla de basura orgánica, plásticos, metales y papel; un 6% dice que la basura que se genera más es el metal y otro mismo porcentaje corresponde a la orgánica, y por último tenemos que el 1% no tiene el conocimiento de que tipo de basura se genera más.



**Figura 12. Tipo de basura que se genera más en la zona.**

## 8.2.2 Resultados de la problemática ambiental

Mediante las encuestas se obtuvo, que el 93% de los maestros encuestados (64) tiene el conocimiento de lo qué es un humedal, mientras que el otro 7% de los maestros encuestados (cinco) no sabe lo qué es (Figura 13). Así mismo se preguntó si sabían la importancia que tiene los humedales (Figura 14), en la cual 84% de los encuestados, es decir, 58 maestros conocen cuál es la importancia, mientras que el otro 16% de los encuestados, que corresponde a 11 maestros no saben nada sobre la importancia que tienen los humedales.



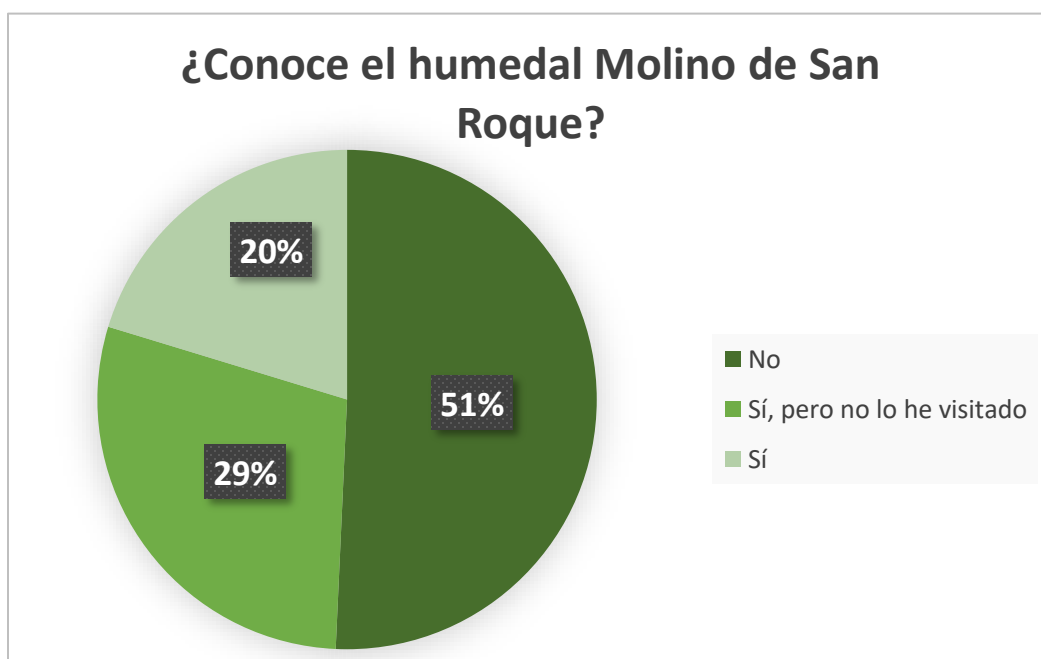
Figura 13. Conocimiento de qué es un humedal.



Figura 14. Conocimiento sobre la importancia de los humedales.



Como se observa en la figura 15, el 51% de los encuestados, es decir, 35 docentes no conocen el humedal, mientras que el 29%, es decir, 20 maestros sí conocen el humedal porque lo han escuchado o han visto noticias, pero no lo han visitado; y el 20%, que corresponde a 14 maestros, sí conocen el humedal, ya que viven cerca de él o es una ruta para hacer ejercicio.



**Figura 15. Conocimiento de los docentes del humedal Molino de San Roque.**

En esta parte de la encuesta, se obtuvieron 64 respuestas, ya que algunos docentes dejaron en blanco, en la cual, se preguntó que como creían que el humedal se encontraba en buen estado, donde el 70% de los encuestados, es decir, 45 docentes mencionan que desconocen, a que no lo han visitado o porque realmente no saben cómo es considerado, el 28% que corresponde a 18 docentes, dijeron que no se encuentra en buen estado y el 2% de los encuestados (un docente), dice que el humedal se encuentra en buen estado (Figura 16).

Hablando un poco sobre las amenazas que presenta el humedal Molino de San Roque (Figura 17), se obtuvieron 57 respuestas, ya que nuevamente algunos docentes dejaron en blanco porque realmente no saben qué es un humedal y no conocen el humedal Molino de San Roque. Donde el 38% de los encuestados (22) dicen que la principal amenaza es la basura por parte de los vecinos, como gente ajena; un 30% de los encuestados (17), es la pérdida de

biodiversidad y destacaban que en el humedal llegaban muchas garzas; el 21% de los encuestados (12) mencionan que desconocen saber cuál es la amenaza; el 3% de los encuestados (dos) dijeron que son todas las opciones que se dieron como es la introducción de especies no nativas, basura, malos olores y la pérdida de biodiversidad; un 2% es decir un docente, menciona que es la introducción de especies no nativas, ese mismo porcentaje dice que la amenaza que enfrenta es el mal uso de la población; también el 2% menciona que son los malos olores, por otra parte, el mismo porcentaje dice que no presenta ninguna amenaza.



Figura 16. Conocimiento del estado del humedal.

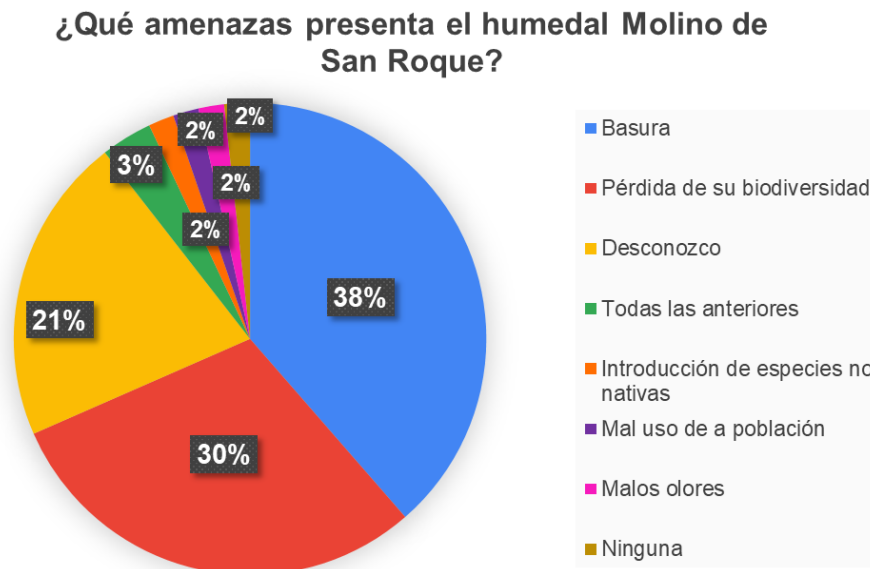


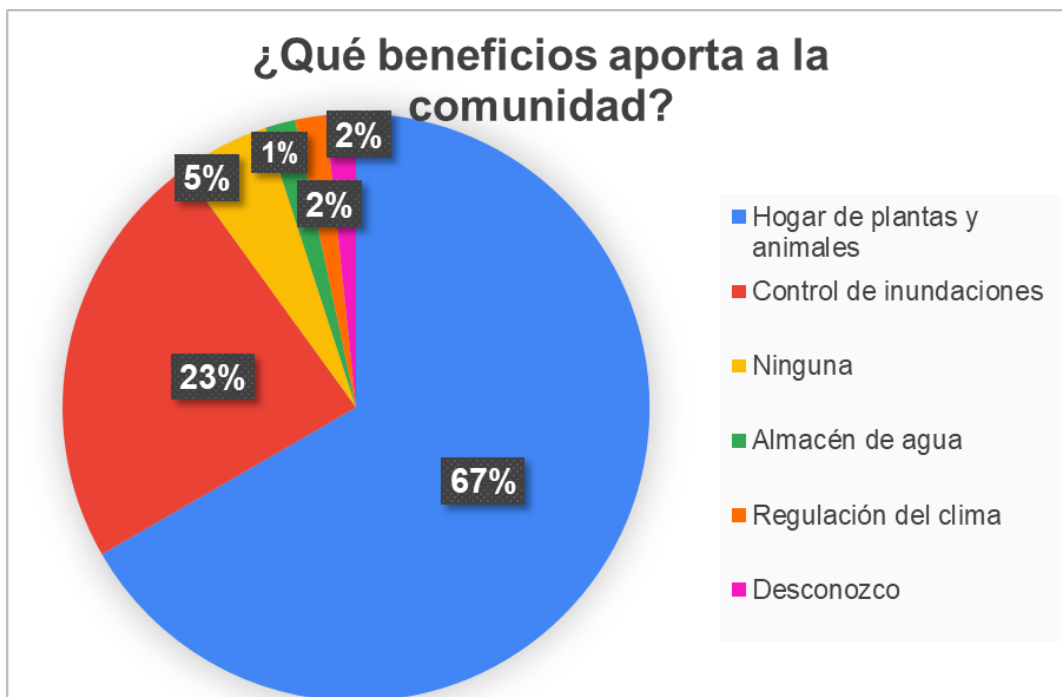
Figura 17. Amenazas que presenta el humedal Molino de San Roque.

Como se observa en la Figura 18, acerca de que, si los docentes creen que el humedal le hace bien a la comunidad, se obtuvieron 61 respuesta, y el resto no sabe o está indecisa por su respuesta. El 95%, es decir, 58 maestros dicen que le hace bien el humedal a la comunidad, mientras que el 5% que corresponde a tres maestros mencionan que no le hace bien el humedal a la comunidad, porque no está en buen estado debido a la contaminación provocada por la población.

En relación con los beneficios que el humedal aporta a la comunidad (Figura 19), se obtuvieron 60 respuestas, algunos de los maestros dejaron en blanco porque estaban indecisos. El 67% (40 maestros) dicen que el humedal es hogar de plantas y animales; el 23% (14 maestros) dijeron que ayuda al control de inundaciones; un 5% (tres maestros) mencionan que el humedal no presenta ningún beneficio, el 1% (un maestro), dijo que sirve como almacén de agua; el 2% (un maestro) mencionó que ayuda a la regulación del clima, mientras que el mismo porcentaje expresó desconocimiento. La mayoría reconoce que los beneficios del humedal son de soporte (hábitat), de regulación (control de inundaciones y clima) y de suministros o abastecimientos (almacén de agua). En contraste, Junca *et al.* (2022) encontraron que la población aledaña a la zona percibe mayoritariamente servicios culturales y de regulación.



**Figura 18. Beneficia el humedal a la comunidad.**



**Figura 19. Conocimiento de los docentes de los beneficios que aporta el humedal a la comunidad.**

Hablando un poco de la participación de los docentes, se les preguntó si estaban interesados en conocer más acerca de la importancia de los humedales (Figura 20), se obtuvo 69 respuestas, de las cuales el 94% de los encuestados mencionó que le gustaría conocer la importancia de los humedales, mientras que el 6% de los encuestados, dicen que no les gustaría.

Por otra parte, como se muestra en la figura 21, de igual manera se les preguntó si les estaban interesados en participar en una estrategia de educación ambiental sobre la importancia, funcionamiento y conservación de los humedales del Santuario de Las Garzas, y el 86% menciona que, si están interesado, mientras que el 14% de los encuestado dicen que no están interesados, porque no tiene tiempo o tienen más actividades. De misma manera los encuestados mencionaron les gustaría realizar actividades con sus estudiantes para mejorar y ayudar a que el humedal se siga conservando con el mismo porcentaje 86%, mientras que el resto, no le gustaría (Figura 22).

Por último, el 96% de los encuestados, está interesado en participar en actividades informativas y talleres de educación ambiental, porque mencionan que es parte de la

comunidad y para aprender más del tema, así como es importante que los niños conozcan sobre el tema de una forma más profesional; por otro lado, el 4% los encuestados dice que no por falta de tiempo o tienen mucho trabajo (Figura 23).

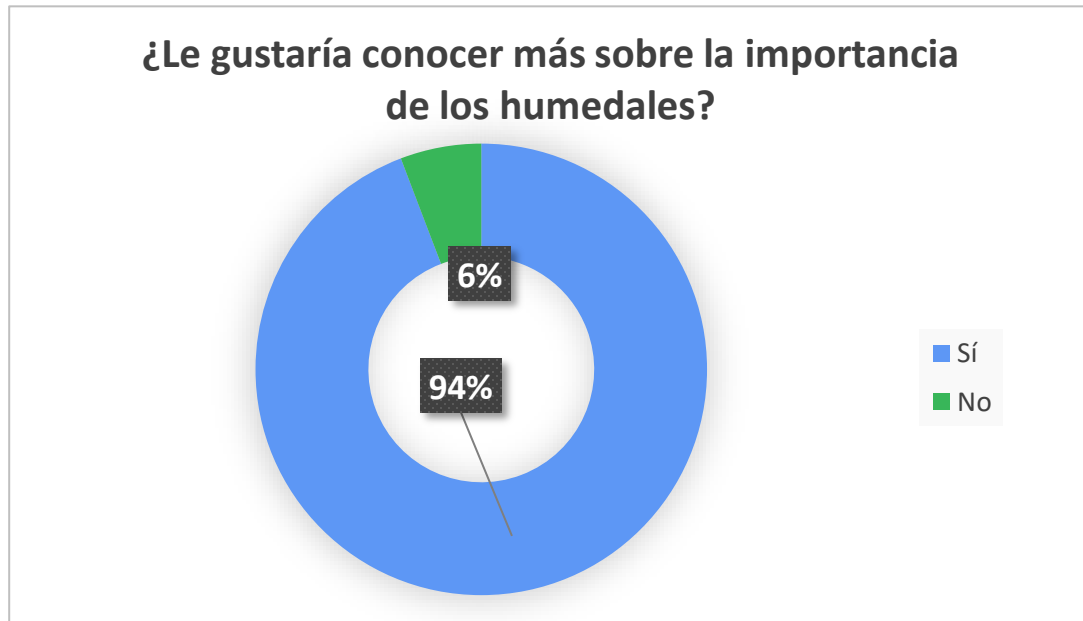


Figura 20. Porcentaje del docente que le gustaría conocer la importancia de los humedales.

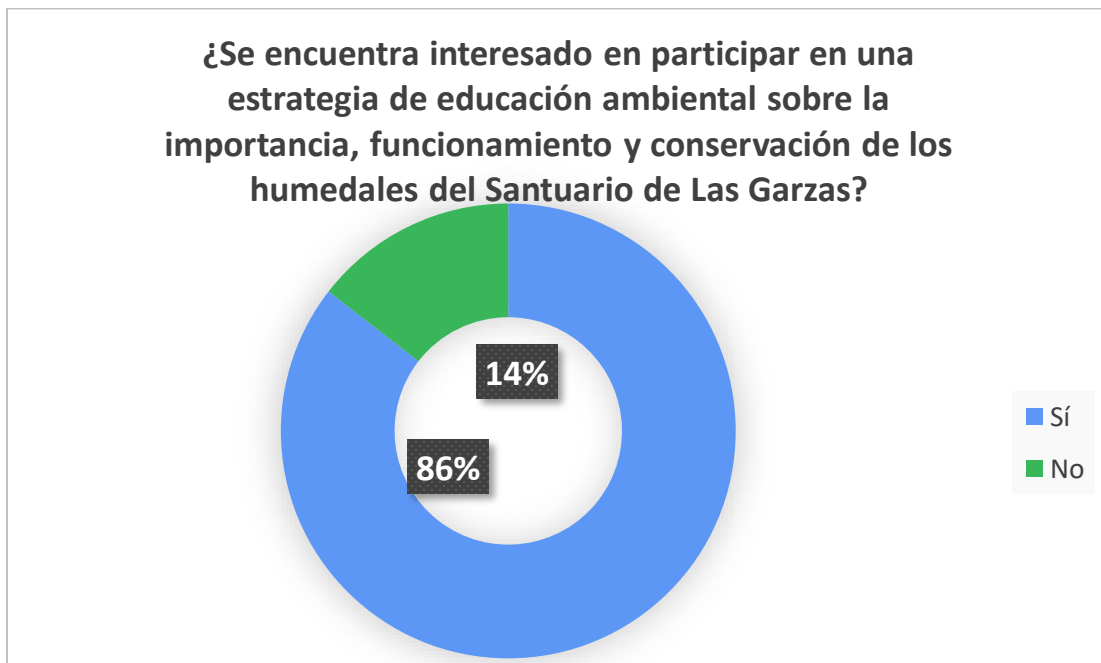


Figura 21. Porcentaje de interesados en participar en la conservación de los humedales del Santuario de Las Garzas.

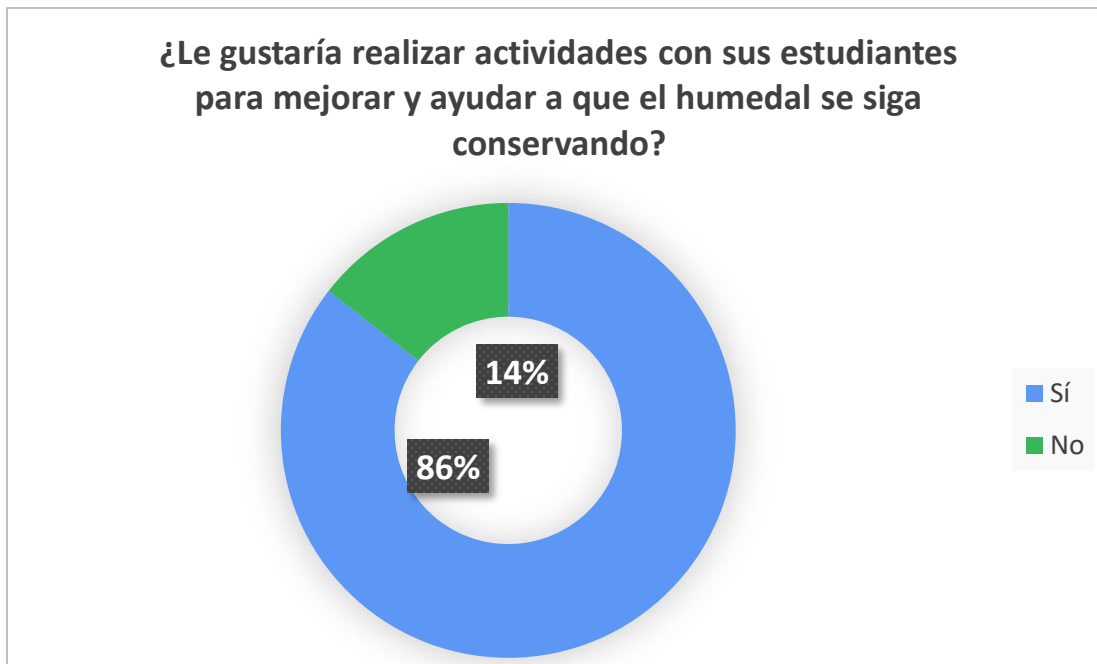


Figura 22. Porcentaje del docente que le gustaría participar con sus estudiantes.

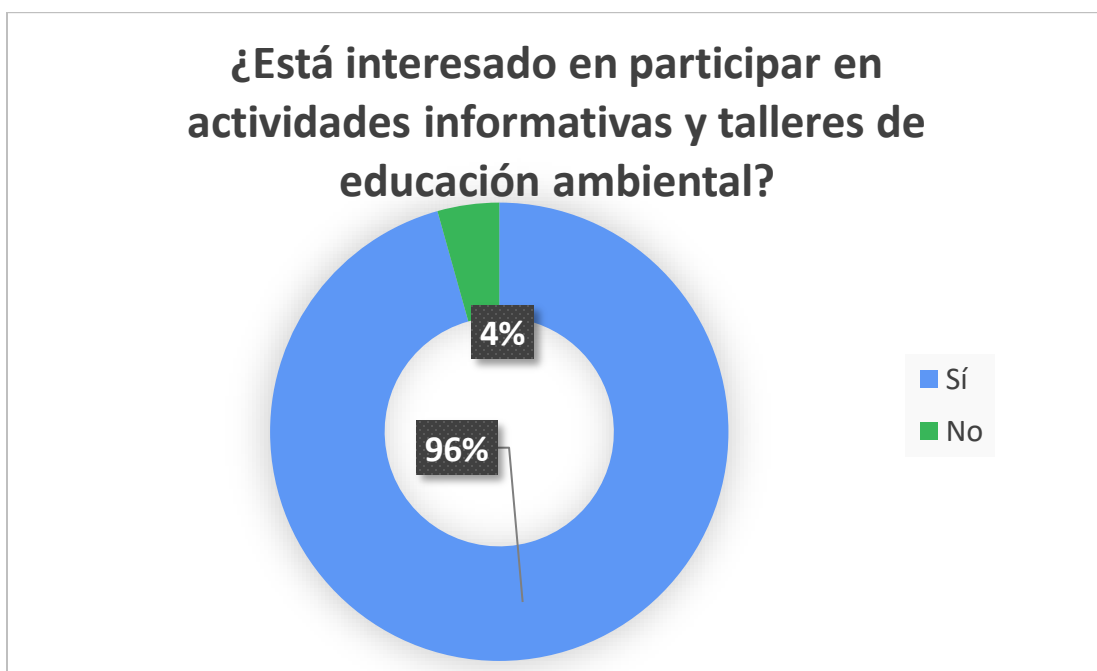
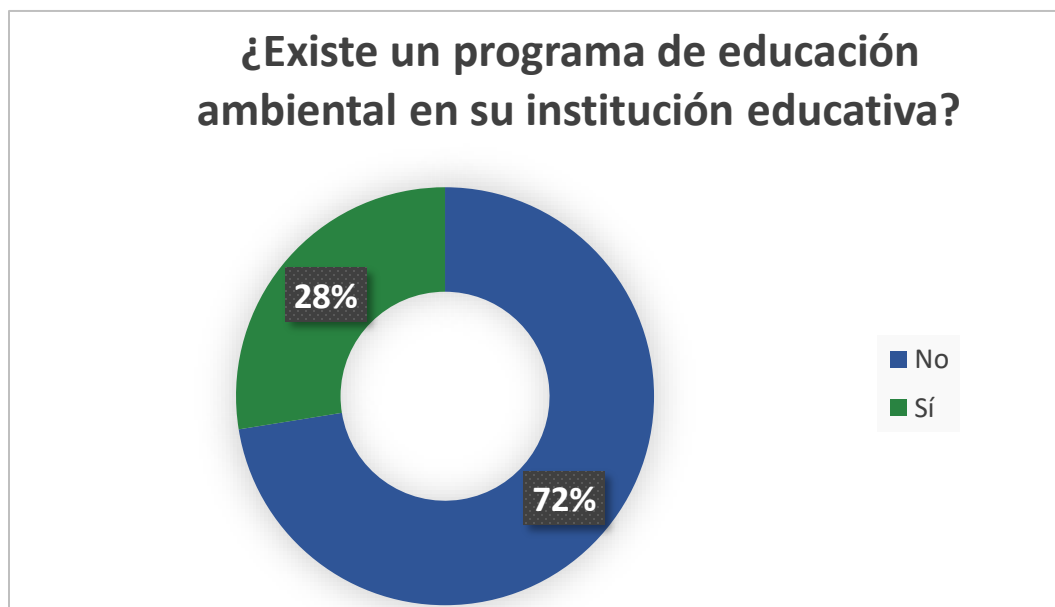


Figura 23. Interés de los maestros para la participación de talleres de EA.

### 8.2.3 Resultados del programa educativo

Mediante las encuestas, se pudo conocer un poco más sobre el programa educativo que lleva a cabo cada una de las instituciones, de igual manera se obtuvieron 69 respuestas por parte de los docentes. En la cual, como se observa en la figura 24, el 72% de los encuestados, es decir, 50 maestros, mencionan que no cuentan con un programa de educación ambiental como tal y el 28%, 19 maestros dicen que si cuentan con un programa.

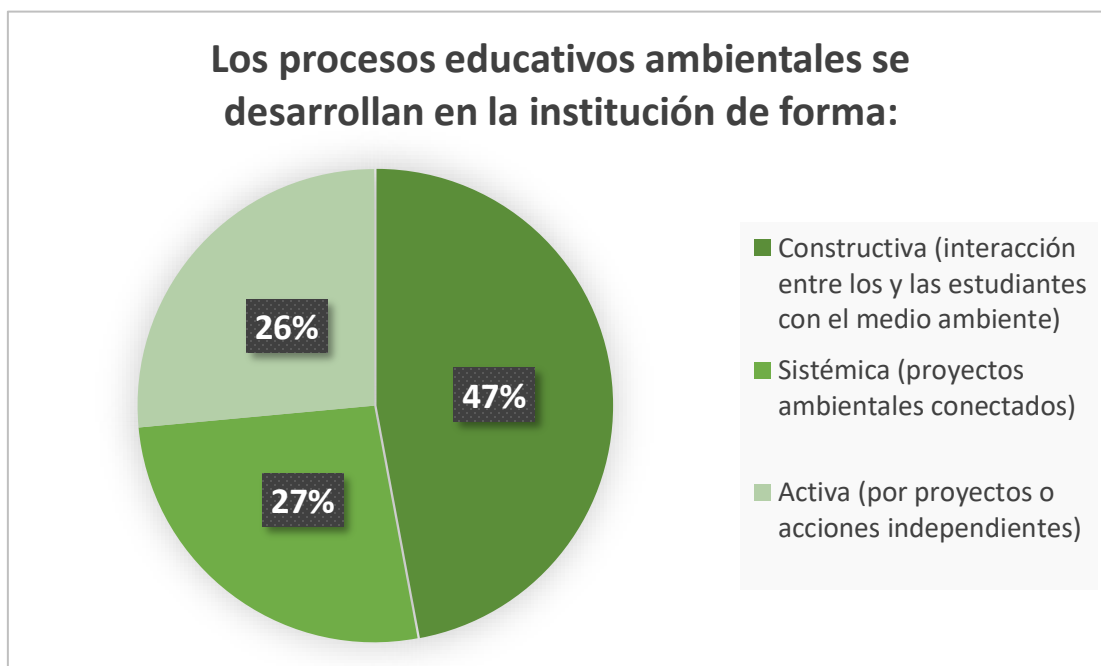


**Figura 24. Existencia de un programa de educación ambiental en las escuelas.**

De acuerdo, a los procesos educativos ambientales que se desarrollan en las instituciones (Figura 25), el 47% de los encuestados dice que a forma en la que se desarrollan los procesos educativos es constructiva, es decir, interacción entre los y las estudiantes con el medio ambiente, el 27% es de manera sistémica por proyectos ambientales conectados y un 26% de forma activa, mediante proyectos o acciones independientes.

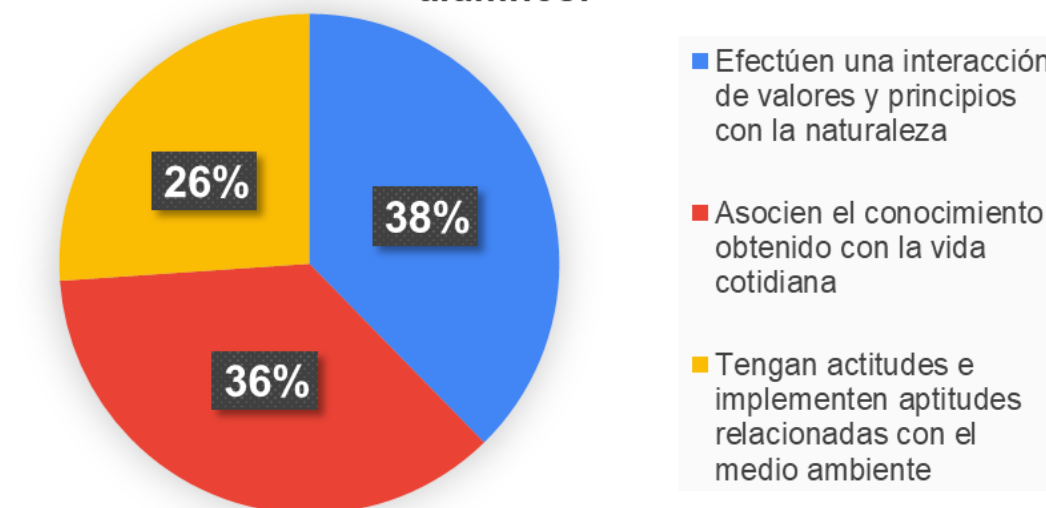
Por otro lado, se encuentran los procesos educativos ambientales que se desarrollan en las instituciones para que el alumno tenga habilidades (Figura 26), como se observa el 38% de los encuestados (26) menciona que permiten que los alumnos efectúen una interacción de valores y principios con la naturaleza, el 36% que corresponde 25 maestros dicen que el alumno permite que asocien el conocimiento obtenido con la vida cotidiana y el otro 26% de los encuestados, dijo que los procesos educativos ambientales que se desarrollan

en la institución permiten que los alumnos tengan actitudes e implementen aptitudes relacionadas con el medio ambiente.



**Figura 25. Desarrollo de los procesos educativos ambientales.**

**Los procesos educativos ambientales que se desarrollan en su institución permiten que los alumnos:**



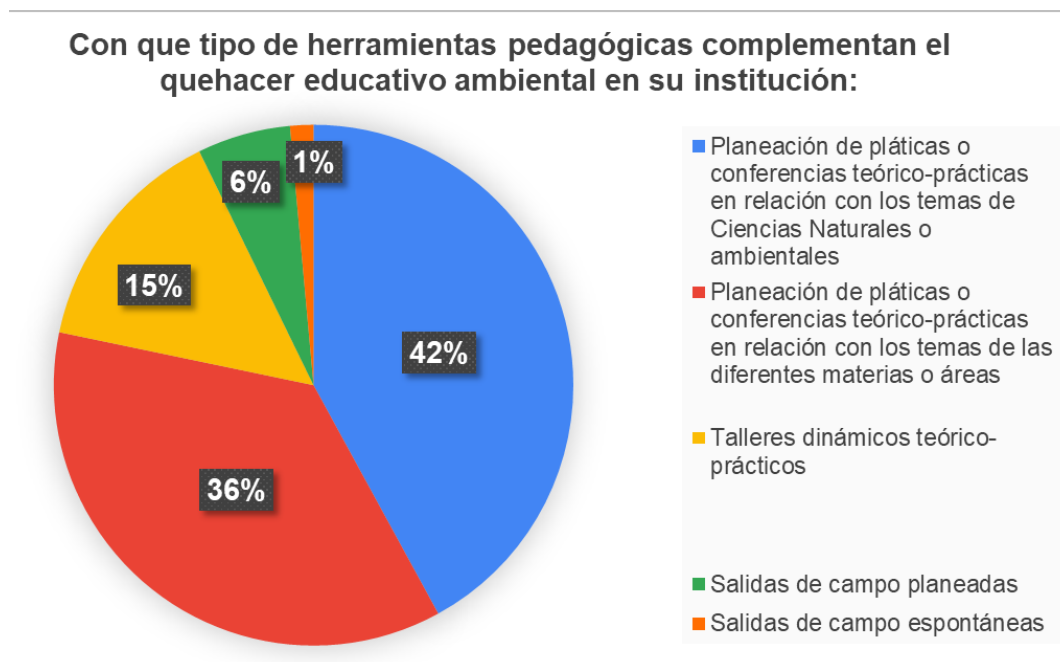
**Figura 26. Habilidades que desarrollan los alumnos.**

Como las herramientas pedagógicas que se llevan a cabo para el quehacer educativo ambiental en las diferentes instituciones (Figura 27), corresponde al 42% de los encuestados



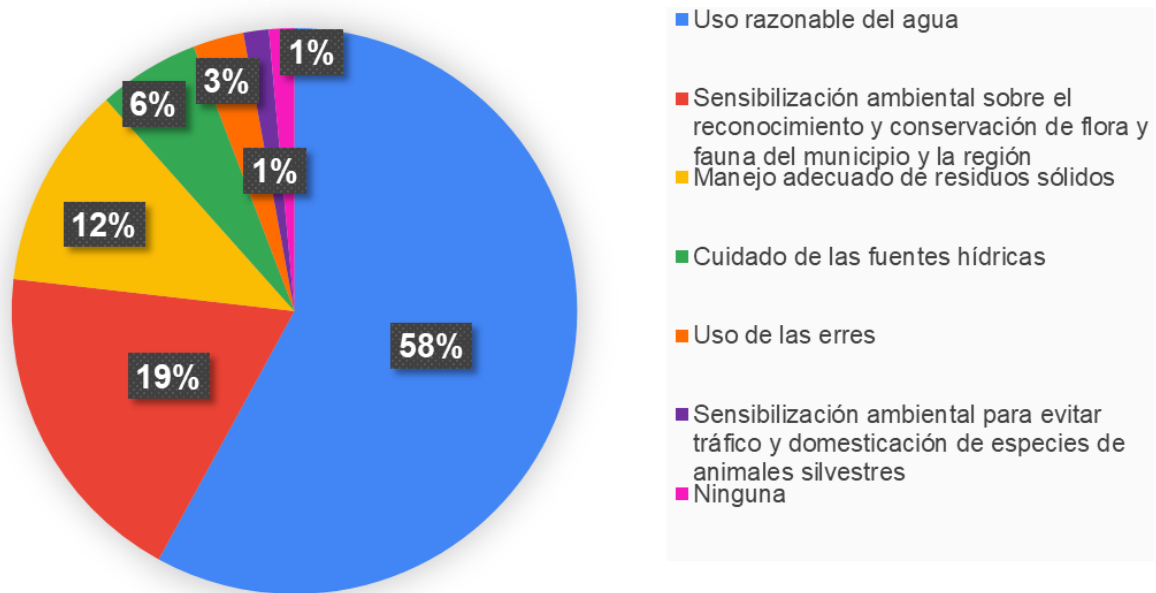
que mencionan que es mediante planeación de pláticas o conferencias teórico-prácticas en relación con los temas de Ciencias Naturales o ambientales, un 36% dice que es mediante planeación de pláticas o conferencias teórico-prácticas en relación con los temas de las diferentes materias o áreas, mientras que un 15% menciona que es por medio de talleres dinámicos teórico-prácticos, el 6% dijo que mediante salidas de campo planeadas y el 1% corresponde mediante salidas de campo espontáneas, algunos docentes comentaban que ya no realizan salidas de campo por la inseguridad y además es difícil por el número de alumnos.

Los tipos de temáticas ambientales que abordan en las instituciones, es el uso razonable del agua que tiene el 58% de los encuestados, un 19% sensibilización ambiental sobre el reconocimiento y conservación de flora y fauna del municipio y la región, el 12% dijo que el manejo adecuado de residuos sólidos es el tema que abordan, el 6% de los encuestados dice que es cuidado de las fuentes hídricas, un 3% corresponde al uso de las erres, el 1% menciona que el tema es la sensibilización ambiental para evitar tráfico y domesticación de especies de animales silvestres y el mismo porcentaje dice que no hay ningún tema ambiental que aborde la institución (Figura 28).



**Figura 27. Herramientas pedagógicas de las instituciones.**

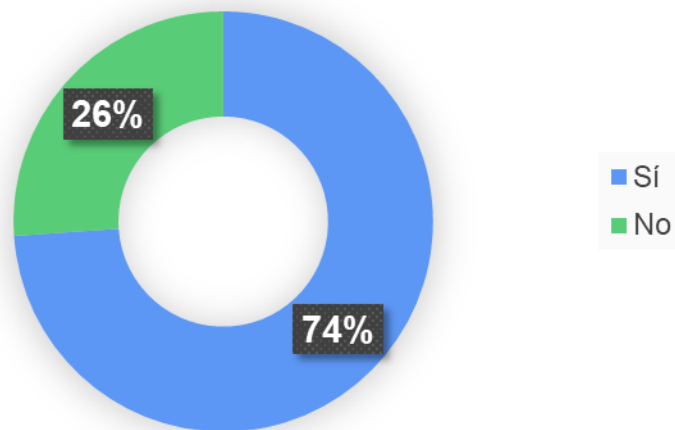
**¿Qué tipo de temáticas ambientales abordan desde sus proyectos ambientales escolares?**



**Figura 28. Temáticas ambientales que se abordan en las instituciones.**

Finalmente, se preguntó si existía algún contenido curricular del programa que estuviera relacionado con los tipos de ecosistemas locales (Figura 29), en el que el 74% de los encuestados respondió que sí lo hay, en el cuál, se va a encontrar en los diferentes campos formativo, pero en el programa sintético viene mejor desglosado, y el otro 26% de los encuestados dice que no existe ningún contenido curricular.

**¿Existe algún contenido curricular del programa de su materia/grupo relacionado con los tipos de ecosistemas locales?**



**Figura 29. Existencia de algún contenido curricular de los tipos de ecosistemas locales.**

### **8.3 Análisis del programa sintético de la SEP**

La SEP, ha estructurado distintos elementos curriculares para proporcionar los elementos centrales para el trabajo docente, por lo que concreta para cada fase tanto los contenidos que se abordarán, como los procesos de desarrollo de aprendizajes para la consecución de los rasgos del perfil de egreso, de manera que las maestras y maestros encuentren insumos y herramientas para diseñar y poner en marcha actividades didácticas pertinentes y relevantes para las niñas y niños (Secretaría de Educación Pública, 2022).

En cada una de las fases se encuentra dividido en cuatro campos formativos, que son lenguaje; saberes y pensamiento científico; ética, naturaleza y sociedades, y de lo humano y lo comunitario. En donde se desarrollan varios temas de análisis, comprensión, reflexión y transformación de varias situaciones o problemas, pero también hay una interacción de conocimientos de diversas disciplinas y desde las cuales la realidad puede ser estudiada y comprendida. Es importante conocer que contenidos abarca cada fase según los campos formativos para saber los temas que se pueden utilizar en el manual según el programa sintético, así como las actividades que se pueden realizar, según su complejidad.

#### **8.3.1 Fase 3: 1er y 2do grado**

En esta fase se da la pauta hacia el descubrimiento que las niñas y los niños realizan acerca de un nuevo escenario educativo, en el cual, también representa la oportunidad de poner en práctica lo que han aprendido previamente, tanto en la casa como en la escuela, para favorecer su bienestar individual y colectivo (Tabla No. 4).

En cada uno de los campos formativos presenta un objetivo para lograr el aprendizaje, en lenguaje la adquisición de la lengua escrita cobra relevancia respecto de otros, porque comenzarán a formalizar la elaboración de ideas propias sobre las funciones y usos del lenguaje lo que les permitirá reflexionar sobre sus convenciones a través de la lectura, escritura, representación, juego, estudio y compartición, esto ayudó para poner actividades acordes al estudio. En saberes y pensamiento científico, se contemplan en esta fase incluyen el cuerpo humano y la salud, el medio ambiente, los seres vivos, la materia, la energía, cambios y regularidades en el entorno natural, mediante prácticas, actitudes y valores que

fomenten el respeto. En ética, naturaleza y sociedades, se espera que se reconozcan como seres vivos que forman parte de la naturaleza, la cual es concebida como una continua interacción entre seres vivos, agua, aire y suelo, entre otros componentes, también que se conozca problemáticas actuales para identificar causas y consecuencias. Y en de lo humano y lo comunitario, donde las niñas y los niños puedan reconocerse como parte de una comunidad, entendida como un colectivo que comparte una historia, valores y prácticas socioculturales y para que, mediante la participación guiada, se conviertan paulatinamente en miembros activos capaces de interpretar situaciones problemáticas en el contexto y contribuir en su solución (Secretaría de Educación Pública, 2022).

**Tabla No. 4. Contenidos para la fase I (primero y segundo grado) relacionados con ecosistemas y herramientas pedagógicas**

Lenguaje	Saberes y pensamiento científico	Ética, naturaleza y sociedades	De lo humano y lo comunitario
Identificación del sentido, utilidad y elaboración de avisos, carteles, anuncios publicitarios y letreros en la vida cotidiana.	Características del entorno natural y sociocultural.	Valoración de la naturaleza: Respeto, cuidado y empatía hacia la naturaleza, como parte de un todo interdependiente.	La comunidad como el espacio en el que se vive y se encuentra la escuela.
Producción de textos dirigidos a autoridades y personas de la comunidad, en relación con necesidades, intereses o actividades de la escuela.	Impacto de las actividades humanas en el entorno natural, así como acciones y prácticas socioculturales para su cuidado.	Impacto de las actividades humanas en la naturaleza y sustentabilidad: Actividades humanas que afectan a la naturaleza, y la necesidad de establecer compromisos que contribuyan a la preservación, prevención y disminución del impacto socio ambiental.	
		Cambios en la naturaleza del lugar donde vive, y su relación con las actividades humanas cotidianas que tienen orden cronológico, asociadas a ciclos agrícolas y festividades, así como su vínculo con la noción de tiempo y espacio histórico (“antes, durante y después”)	

### 8.3.2 Fase 4: 3ro y 4to grado

Para esta fase favorece el desarrollo de habilidades de socialización y autonomía personal en tanto posibilidades de interacción con sus compañeras y compañeros de clase y en el espacio escolar en su conjunto, así como con los distintos miembros de la familia y la comunidad con los que interactúa cotidianamente (Tabla No. 5).

**Tabla No. 5. Contenidos para la fase II (tercero y cuarto grado) relacionados con ecosistemas y herramientas pedagógicas**

Lenguaje	Saberes y pensamiento científico	Ética, naturaleza y sociedades
Búsqueda y manejo reflexivo de información.	Interacciones entre plantas, animales y el entorno natural: nutrición y locomoción.	Representaciones cartográficas de la localidad y/o comunidad; su ubicación dentro de la entidad y del país, con relación al conocimiento, función y cuidados de los ecosistemas como sustento de la vida.
Entrevistas con personas de la comunidad para conocer diversos temas.	Relaciones entre los factores físicos y biológicos que conforman los ecosistemas y favorecen la preservación de la vida.	Valoración de los ecosistemas: Características del territorio como espacio de vida y las interacciones de la comunidad con los ecosistemas, para su preservación responsable y sustentable.
Reconocimiento y reflexión sobre el uso de elementos de los lenguajes artísticos, en manifestaciones culturales y artísticas de la comunidad y del resto del mundo.	Impacto de las actividades humanas en la naturaleza y en la salud.	

Para el campo formativo de lenguaje, ayuda para que las alumnas y los alumnos amplíen las posibilidades de participación en prácticas sociales de los lenguajes, profundizando en los procesos de apropiación de la oralidad, lectura y escritura, así como de los lenguajes artísticos. En saberes y pensamiento, se consideran los fenómenos y procesos en los que están involucrados el medio ambiente, los seres vivos, la materia, la energía, el cuerpo humano y la salud, además de cambios y regularidades en el entorno y la relación humanidad-naturaleza. Y para ética, naturaleza y sociedades, se pretenden que analicen críticamente sus

relaciones personales, familiares, comunitarias, así como las de otras sociedades, con los componentes vivos y no vivos de su entorno y de los ecosistemas que conocen, tanto en su comunidad, en su estado, como en México, desde una perspectiva ética, histórica y geográfica, así como las características de la biodiversidad (Secretaría de Educación Pública, 2022).

### **8.3.3 Fase 5: 5to y 6to grado**

En esta representa un momento central de profundización de los saberes y conocimientos relacionados con el lenguaje, el razonamiento lógico matemático y elementos de cultura general, a su vez que incorpora saberes y experiencias que vinculan su proceso de desarrollo con una formación para la ciudadanía, la relación con el medio ambiente y la diversidad; al ser una etapa de inicio de cambios físicos, emocionales, cognitivos y sociales, el conocimiento de su cuerpo se vuelve fundamental (Tabla No. 6).

En lenguaje, las y los estudiantes consoliden diversos usos de los lenguajes oral, escrito y artístico de manera que amplíen sus posibilidades de interactuar con autonomía, con creatividad y con responsabilidad en cada contexto y situación, determinados por necesidades y disposiciones propias y de otros. En saberes y pensamiento científico, comprendan la relación vital de interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza, así como la relevancia de fortalecer prácticas, actitudes y valores que fomenten el respeto, cuidado y protección de ésta a partir de su propio contexto sociocultural, también el conocimiento de las interacciones que ocurren entre los factores físicos y biológicos. Y en ética, naturaleza y sociedades, consiste la biodiversidad incluyendo a los seres humanos como parte de ella, qué elementos la hacen posible considerando su relación e interdependencia, sus beneficios ambientales, cómo se están disminuyendo y cómo puede conservarse y protegerse de manera sustentable la biodiversidad, teniendo relación que México es un país megadiverso se identificarán que la relación de los seres humanos con la naturaleza se vincula con sus contextos de vida (Secretaría de Educación Pública, 2022).

**Tabla No. 6. Contenidos para la fase III (quinto y sexto grado) relacionados con ecosistemas y herramientas pedagógicas**

Lenguaje	Saberes y pensamiento científico	Ética, naturaleza y sociedades
Elaboración de un tríptico informativo sobre la prevención de algún problema colectivo.	Funciones vitales que caracterizan a plantas y animales como seres vivos, y su relación con el entorno natural, así como sus cambios a través del tiempo.	Valoración de la biodiversidad: Biodiversidad en la localidad, entidad, México y el mundo, valores, acciones sustentables.
Apropiación e intervención artística en el espacio comunitario.	Factores que conforman la biodiversidad y el medio ambiente, la riqueza natural de México y su relevancia como parte del patrimonio biocultural de la humanidad, y la importancia de su conservación.	Sustentabilidad de la biodiversidad y humanismo: Rasgos de los estilos de vida y modelos de desarrollo dominantes y su impacto en la biodiversidad, Implicaciones socioambientales de la preservación.
	Pérdida de biodiversidad, problemas medio ambientales en la comunidad, México y el mundo, así como acciones orientadas a fortalecer estilos de vida sustentables.	Ética y biodiversidad: Factores sociales que propician la convivencia armónica con el medio ambiente: respeto, responsabilidad, justicia social y equidad con la naturaleza.
		Derechos humanos: a un ambiente sano y Acceso al agua potable.
		Riesgos de desastre y crisis humanitarias, asociados a fenómenos naturales y generados por acciones humanas: sus causas y consecuencias, para contribuir, de manera solidaria, a minimizar sus efectos.

#### 8.4 Manual educativo de los humedales

De acuerdo con el seguimiento del programa sintético consultado en las fases correspondientes, se elaboró el manual que lleva de título “Humedales los riñones de nuestro planeta” (Ver anexo 4). Consta de un total de 59 páginas, de las cuales, los contenidos se organizaron en los siguientes temas:

- ¿Qué son los humedales?, en donde abarca la definición y clasificación de los humedales.

- Humedal Molino de San Roque, se habla de la historia ANP y una introducción del humedal de su funcionamiento como su problemática.
- Características y habitantes de un humedal, abarca que componentes vivos y no vivos se encuentran en un humedal.
- Flora de los humedales, incluye las partes de una planta, la flora perteneciente e invasora que se encuentra en los humedales y en particular en Molino de San Roque.
- Fauna de los animales, contiene las características que tienen los animales y la clasificación en vertebrados e invertebrados, así mismo, que organismos se encuentran en el humedal.
- Las aves en el humedal, abarca las aves que habita en los humedales, las características que presenta y algunas especies migratorias.
- Ecosistemas locales, se encuentra la definición, los componentes que existen y la importancia que tiene en nuestro entorno.
- Servicios ambientales de los humedales, se localiza la importancia que nos brindan los humedales como el de Molino de San Roque.
- La importancia del agua en los humedales abarca las propiedades del agua, el ciclo y la importancia que tiene en nuestro entorno.
- Problemas ambientales en los humedales, se menciona las principales problemáticas que afectan a los humedales y la conservación.
- Día de los humedales se habla sobre la historia y el por qué se celebra.

Los temas fueron con relación a ecosistemas conforme a los campos formativos: saberes y pensamiento científico; ética, naturaleza y sociedades; y, por último, de lo humano y lo comunitario. Además, consta de 27 actividades en donde cada contenido presenta una etiqueta, para ubicar a los maestros a que fase pertenece, se tiene la azul, que corresponde a la fase 3; la amarilla, a la fase 4 y la verde, a la fase 5; también se tiene una etiqueta naranja que corresponde a la fase 4 y 5; por último, el morado, pertenece a todas las fases.

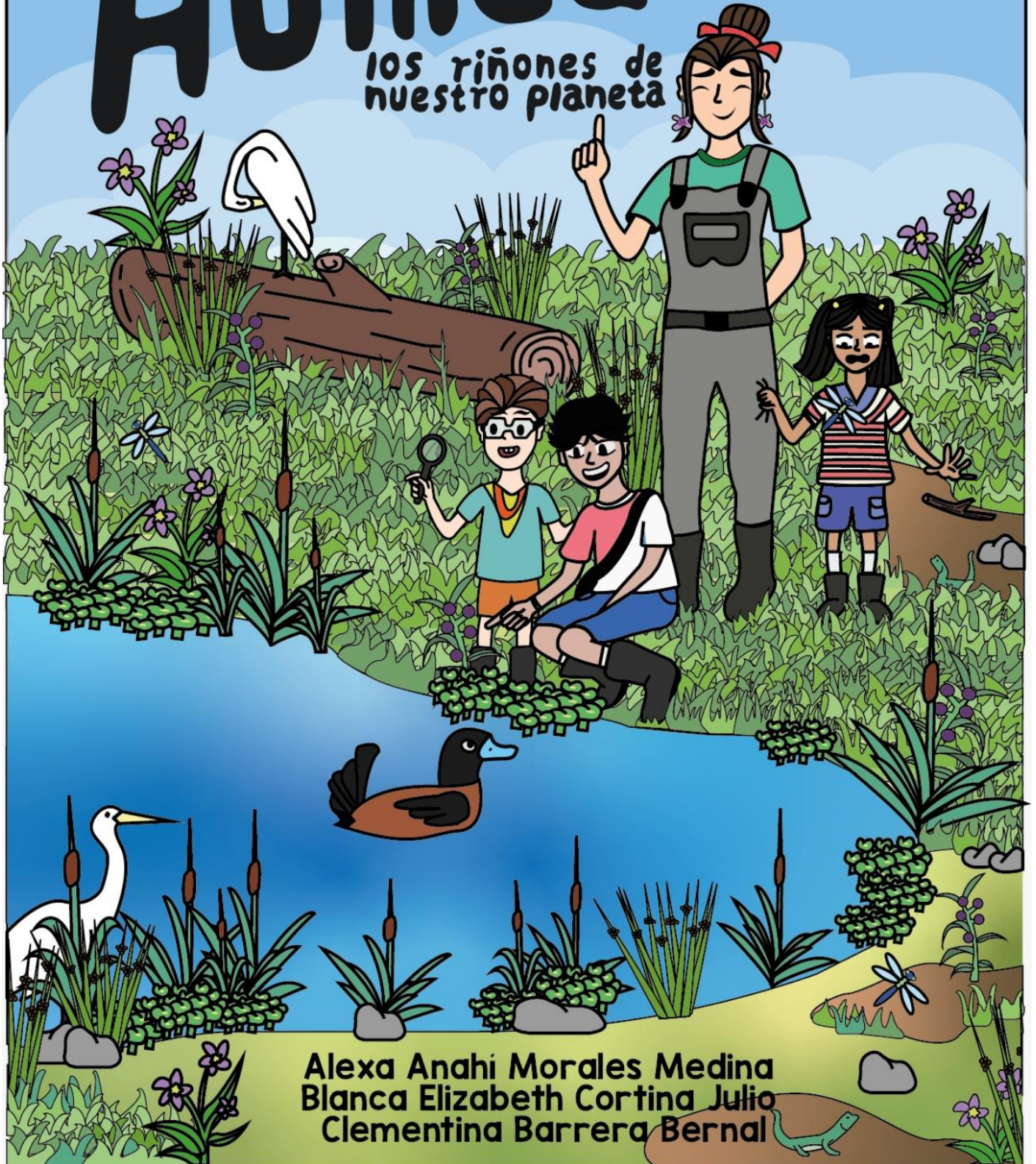
De tal manera, se realizaron 10 actividades para todas las fases; una, para la fase 3; cinco, son para la fase 4; cuatro, para la fase 5; y siete actividades, se comparten en la fase 4 y 5.





# Humedales

los riñones de  
nuestro planeta



Alexa Anahi Morales Medina  
Blanca Elizabeth Cortina Julio  
Clementina Barrera Bernal

## IX. Discusión

La investigación permitió recopilar y conocer datos socioambientales en la zona del humedal del ANP Molino de San Roque, mediante la aplicación de encuestas a maestros de escuelas primarias cercanas al humedal, al respecto se obtuvo la siguiente información correspondiente.

En cuanto a la problemática social de la zona, se obtuvo que el 51 % de los maestros comentó que la mayoría de la población trabaja en empleos informales, mientras que el 28% tiene un empleo formal, un 16% se dedica a labores del hogar, un 4% se encuentra pensionado y el 1% tiene diferentes empleos. De manera similar, en el estudio de Hernández y Bastián-Lima (2022) basado en entrevistas a vecinos que habitan cerca del humedal, se encontraron resultados comparables en cuanto a las ocupaciones de la población, el 41% tiene un empleo informal, el 38% realiza labores del hogar, 9% está pensionado(a), 4% son estudiantes, 6% tiene empleo formal y 2% está desempleado. Aunque los porcentajes varían ligeramente, las ocupaciones son similares, excepto por la inclusión del desempleado en el estudio de Hernández y Bastián-Lima.

En el grado máximo de estudio de la población, se encontró que el 44% de los maestros menciona que es la preparatoria; un 39%, es la secundaria; el 10%, es la primaria y el 7%, alcanzaron a terminar la universidad. Algo similar obtuvieron Junca *et al.* (2022), en dónde, también elaboraron entrevistas a la población aledaña al humedal y encontraron que el 29.2% de la población entrevistada culminó hasta educación primaria, el 26.2% culminó hasta educación secundaria, el 29.2% culminó hasta la preparatoria, el 12.3% culminó hasta licenciatura, y el 3.1% no tiene estudios, como se observa existe coincidencia en que el grado máximo de estudios sigue siendo la preparatoria.

En el apartado de problemática ambiental, el conocimiento sobre qué es un humedal es importante, en la encuesta el 93% de los maestros, mencionan saber lo qué es, mientras que un 7% desconoce qué es. Resultados similares reporta Parada (2015), aunque ella trabajó con la población cercana, obtuvo que el 28.7% sabe qué es un humedal, mientras que 71.3 % desconocen saber qué es, los beneficios que brinda y conservación; ya que menciona que la mayoría de las personas no han escuchado hablar de los humedales o no están interesados en

saber del tema. Asimismo, Junca *et al.* (2022), indican que el 37.5% manifestó saber qué es un humedal y el 62.5% de la población expresó no saber qué es un humedal, sin embargo, a este mismo porcentaje de la población al enseñarles imágenes del sitio, estos fueron descritos y relacionados como laguna, pantanos y áreas verdes. Por otro lado, Hernández y Bastián-Lima (2022) señalan que el 21% si saben qué es un humedal y el 79% de las respuestas indican que desconocen lo qué es un humedal. De igual manera Parada *et al.* (2023) observaron que el resultado de sus encuestas es que el 71.3% de la población no sabe qué es un humedal. A pesar de que todos los autores trabajaron con los habitantes cercanos al humedal, todos coinciden que la mayoría no sabe qué es un humedal, en contraste a mis resultados, la mayoría de los maestros encuestado tienen conocimiento de lo qué es un humedal y su importancia.

El estado actual del humedal de Molino de San Roque presenta una discrepancia en las percepciones. El 70% de los maestros encuestados admitieron no conocer la situación del humedal, el 28% considera que se encuentra en mal estado, y solo un 2%, opina que está en buenas condiciones. En contraste, Parada (2015) señala que el 90% de los encuestados afirmaron que el humedal está en mal estado debido al abandono y la falta de cuidado por parte de las autoridades. Esta diferencia en las respuestas sugiere que muchos maestros no están familiarizados con la situación del humedal o solo han oído hablar de él superficialmente.

En relación con las amenazas que enfrenta el humedal, se identificaron varios problemas: la presencia de basura, pérdida de biodiversidad, introducción de especies no nativas, uso inadecuado por parte de la población y malos olores. Algunos maestros mencionaron desconocer la situación, mientras que otros opinaron que no existen problemas significativos. Por su parte, Parada *et al.* (2023) señalan amenazas como la contaminación por basura, la introducción de ganado, la disminución de avistamiento de aves y la pérdida acelerada del área inundable. Estos resultados evidencian una falta de información e interés en la conservación de la zona.

Los humedales brindan varios servicios ambientales, es por ello que se hizo una pregunta acerca de los beneficios que aporta a la comunidad y los maestros indican que sirve como

hogar de plantas y animales, control de inundaciones, almacén de agua, regulación del clima, algunos de ellos mencionan que desconocen y otros que no tiene algún beneficio. Algo similar para en el estudio de Junca *et al.* (2022), los entrevistados si sabían que era un servicio ambiental, se encontró que el 89.2% de la población entrevistada no sabe que es un servicio ambiental y el 10.8% si sabe qué es y mencionan que brindan la purificación del aire, ayudan a filtrar el agua cuando hay exceso de lluvias y regulación del clima (regulación), además, que son sitios de recreación.

La participación comunitaria es fundamental para la conservación de los ecosistemas. Por ello, se preguntó a los encuestados si estarían interesados en participar en actividades informáticas y talleres de educación ambiental, obteniendo un 96% de respuestas positivas. De manera similar, Junca *et al.* (2022) encontraron que el 57.7% de los entrevistados manifestaron interés en formar parte de actividades informativas, mientras que el 27.7% no estaban seguros, y el 14.6% no mostraron interés. Hernández y Bastián-Lima, también llegaron a conclusiones similares, señalando que al 72% de los vecinos les gustaría involucrarse en actividades informativas y de educación ambiental. El deseo de aprender y mejorar el humedal surge de su interés en recuperar el avistamiento de aves, especialmente de garzas, que solían ser abundantes en la zona según recuerdan.

El manual proporciona información detallada sobre el humedal Molino de San Roque y describe acciones concretas para su conservación. Comparte similitudes con los manuales de Mesa y Tiburcio (1998), Mesa *et al.* (1998) y Tiburcio (2005), que también abordan temas generales sobre de los humedales, como características, flora, fauna y su importancia. Sin embargo, una diferencia clave es que estos manuales están más enfocados en los humedales de Alvarado y no está organizado en fases o proyectos según los campos formativos. En cambio, el manual que se desarrolló en este proyecto se estructura en fases de trabajo basadas en proyectos, alineados con los campos formativos que actualmente se utilizan en las escuelas primarias.

## **X. Conclusión**

Los humedales son de gran importancia, son ecosistemas que proporcionan servicios ambientales y no solamente a nosotros, también a nuestro entorno, alberga una gran diversidad de flora y fauna, mejora la calidad del agua y del aire, desempeñan un papel esencial para el control de inundaciones, mitigan el cambio climático, entre otros beneficios. Sin embargo, lamentablemente, han sido afectados por el ser humano, principalmente porque no se tiene una educación para su cuidado y conservación, otra razón es la desinformación o la falta de interés. Esto ocurre en el humedal Molino de San Roque y se debe trabajar en ello.

Con base a los tres objetivos, se obtuvieron las siguientes conclusiones para este proyecto:

La educación desde temprana edad, es fundamental para formar valores y generar conciencia sobre la importancia de los ecosistemas. Las escuelas, juegan un papel crucial en la transmisión de información y en la realización de talleres de EA que promuevan la conservación de los humedales. Sin embargo, a veces resulta complicado debido a la falta de interés por parte de los maestros o la rigidez de los programas establecidos, que no siempre incluyen acciones enfocadas en el medio ambiente local. Por ello, es vital fomentar el acercamiento y la colaboración con los docentes para establecer convenios que faciliten el trabajo en equipos interdisciplinarios, con el fin de proteger los ecosistemas y los recursos naturales. Esta cooperación permitirá integrar la EA en los planes de estudio y sensibilizar a las futuras generaciones sobre la conservación de entorno.

Las encuestas son una herramienta valiosa para obtener información clave. Al aplicarlas a los maestros, pude obtener una visión clara de las problemáticas sociales que enfrenta la comunidad, con los bajos salarios, el aumento de la delincuencia en los últimos años y el desempleo. En cuanto a las cuestiones ambientales, es fundamental que todos comprendan qué es un humedal y estén informados sobre la situación del humedal Molino de San Roque ubicado cerca de las escuelas. Es preocupante que los maestros identifiquen amenazas como la basura (plástico, papel, escombros), la pérdida de biodiversidad y la introducción de especies no nativas.

En cuanto al programa educativo, en la mayoría de las escuelas no existe un programa de EA, la herramienta pedagógica es la planeación de pláticas o conferencias teórico-prácticas en relación con los temas de ciencias naturales o ambientales y principalmente se abarca el tema del uso razonable del agua. Los resultados de este trabajo arrojan que la mayoría de los maestros les gustaría que se realicen actividades con sus alumnos para que obtengan mayor conocimiento sobre el humedal y su importancia.

El análisis del programa sintético, me permitió comprender cómo la SEP organiza los elementos curriculares en cada fase. Los contenidos se estructuran de manera que cada maestro pueda abordarlos de manera efectiva. Cada fase está dividida en cuatro campos formativos: lenguaje; saberes y pensamiento científico; ética, naturaleza y sociedades, y de lo humano y lo comunitario. Estos campos permiten el desarrollo de temas que fomentan el análisis, la comprensión, la reflexión y la transformación de diversas situaciones o problemas. Además, promueven la interacción de conocimientos de distintas disciplinas, lo que facilita el estudio la comprensión de la realidad desde múltiples perspectivas. En las fases 4 y 5 se destacan contenidos relacionados con los ecosistemas locales y los servicios ambientales, lo que refuerza la importancia de la EA en el currículo.

El manual que desarrollé aborda temas cruciales como los ecosistemas locales, los servicios ambientales de los humedales, la importancia del agua y los problemas ambientales asociados. Diseñado para ser una herramienta educativa integral, su objetivo es facilitar la enseñanza sobre la conservación de los humedales y fomentar una mayor conciencia ambiental entre los estudiantes de nivel primaria. Aunque este proyecto culmina con la propuesta del manual, es fundamental dar el siguiente paso: validar su aplicación en las aulas y evaluar las actividades desarrolladas junto con los maestros. Esto permitirá perfeccionar su efectividad y asegurar que cumpla su propósito educativo, promoviendo un verdadero impacto en la conservación del medio ambiente desde la educación primaria. Mi propuesta es que continúe su aplicación en un periodo no muy lejano con otros trabajos de tesis o con interesados en continuar con este proyecto.

Con base en los resultados obtenidos se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Delimitación del área de estudio: es importante definir con precisión las escuelas con las que se trabajará, ya que, aunque existen varias en la zona, muchas están alejadas entre sí, lo que puede dificultar la coordinación.
2. Realización de encuestas a maestros: se recomienda que las encuestas a los maestros se lleven a cabo de manera presencial, ya que las realizadas de forma electrónica suelen tener una baja tasa de respuestas.
3. Capacitación a maestros: es fundamental proporcionar mayor capacitación a los maestros en temas socioambientales para fortalecer su conocimiento y mejorar la enseñanza en estos temas.
4. Optimización del tiempo de trabajo con los maestros: Cuando se planea trabajar exclusivamente con los maestros, se sugiere hacerlo durante los días de consejo técnico escolar, ya que esto permite dedicar más tiempo a las actividades si son extensas. Si las actividades son breves (de aproximadamente una hora), se pueden realizar durante el tiempo en que los estudiantes tienen clase de educación física.
5. Frecuencias de talleres y pláticas para los estudiantes: se recomienda aumentar la frecuencia de talleres y pláticas dirigidas a los estudiantes, ya que actualmente muchas escuelas solo abordan temas en actividades del libro de texto o en días festivos. Una mayor regularidad en estas actividades puede fomentar una conciencia ambiental más profunda.
6. Apoyo y convenios de colaboración: presentar este proyecto a la Secretaría de Educación y Cultura y a las instancias de gobierno pertinentes, para dar a conocer el manual y poder establecer convenios de colaboración, así como el apoyo para que este manual se aplique en los profesores de las escuelas cercanas al humedal Molino de San Roque, lo que consideramos será un gran aporte para la conservación y recuperación del humedal.

## XI. Literatura citada

- Anónimo. (2003). Plan Veracruzano de Educación Ambiental, Capacitación para el Desarrollo Sustentable y Comunicación Educativa.
- Anónimo. (2021). San Cristóbal de Las Casas y sus sitios Ramsar: los humedales de montaña. SAPAM. Recuperado el 31 de Enero, 2024 de <http://sapam.gob.mx/site/san-cristobal-de-las-casas-y-sus-sitios-ramsar-los-humedales-de-montana/>
- Aquino, A. (2007). Flora vascular del Área Natural Protegida Molino de San Roque (Cerro de Las Garzas), Xalapa, Ver. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
- Astudillo, D., López, F., Rodas, M. (2010). Valoración Socioeconómica de Humedales Altoandinos. Universidad Particular de Loja.
- Ávila, L., & Ávila, A. (2021). Disputas hídricas y despojo. El caso de los humedales de Montaña en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México", *Argumentos*, (95): 85-106
- Ayuntamiento de Xalapa. (2022). Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025. 99
- Barcelata, H. (2012). Xalapa. Economía local y problemática social. Colección Los municipios del Estado de Veracruz. (1), 9
- Berlanga-Robles, C., Ruiz-Luna, A., & Lanza, G. (2007). Esquema de clasificación de los humedales de México. *Investigaciones geográficas* (66), 25-46.
- Calderón, S. & Caicedo, C. (2019). Educación Ambiental: Aspectos relevantes de sus antecedentes y conceptos. *Revista Ingeniería y Región* 22.
- Cánchica, A., & Moncada, J. (2013). La reina en la escuela. Unidad Didáctica sobre humedales costeros a partir del análisis de dibujos infantiles. *Revista de investigación*, 37(78), 51-74.
- Cejudo, E., & Herrera- Caamal, K. (2019). Humedales en dolina del norte de Quintana Roo, México: ecosistemas poco conocidos. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 6(17), 207-218.
- CMAS. (Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento de Xalapa). (S.F). Nuestra agua viene de las cuencas. Recuperado el 12 Septiembre, 2023 de: <https://cmasxalapa.gob.mx/cuencas/>
- Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas. (2006). Los Humedales Prioritarios de México.
- Convención de la Ramsar sobre los Humedales. (2018). Humedales: esenciales para un futuro urbano sostenible. Ficha informativa 10.
- Díaz, J. (2018). Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Molino de San Roque, Xalapa, Ver. Gaceta oficial. Gobierno del Estado.
- Escalón, E. (2005). La Universidad Veracruzana protege tesoros biológicos de importancia mundial. *La Jornada*. 113.
- Florez, G. (2015). Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y paramo de letras Manizales Colombia *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 1. 173-179.
- Fundación EPM. (SF). Me llamo Tierra. Historias y retos para cuidar el planeta, Ministerio de Educación Nacional.



- Gobierno de México. (S.F.). Xalapa municipio de Veracruz de Ignacio de la Llave. Recuperado el 06 de Agosto 2024 de: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/xalapa?povertySelector=deprivationOption>
- Hernández, C., Moreno, J., Meza, E., García, A., & Olarte, M. (2020). La educación ambiental del presente y su impacto en el planeta, una revisión sistemática. *Innovación y Ciencia*. 1(1). 1-12
- Hernández, M.E. & Bastián-Lima, V.A. (2022). Diagnóstico sociohidrológico de tres humedales urbanos de Xalapa, Ver., México. *Revista Ambiens Techné et Scientia México*, 10 (2), 189-205
- Hernández, M.E. & Hernández, A.A. (2022). Los humedales refrescan las ciudades. *Crónica y el Portal Comunicación Veracruzana*.
- Hernández, M.G. & Torres, L. (2015). Análisis de dos áreas naturales protegidas en relación con el crecimiento del Área Metropolitana de Xalapa, Veracruz. *Boletín del Instituto de Geografía* 87, 51-61
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2019). Sistema de Información Municipal, Cuadernillos Municipales Xalapa.
- Junca, D., Hernández, M., & Marín, J. (2022). Percepciones sobre la importancia de los servicios ambientales del humedal urbano molinos de San Roque de Xalapa, Veracruz, México. *Journal of Basic Sciences* 8(23). 154-161.
- Lara, J. (2021). Los retos de la educación ambiental en México. *Educación ambiental*. Gobierno de México.
- López, J., Vásquez, V., Gómez, L., & Priego, Á. (2010). Humedales. Gobierno de Veracruz.
- López, L., & Chávez, L. (2006). Los humedales de México. SEMARNAT.
- Marín, J. & Hernández, M. E. (S.F.) Los humedales, sus funciones y su papel en el almacenamiento de carbono atmosférico. Recuperado el 21 de Noviembre, 2023 de: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/172-los-humedales>
- Marín-Muñiz, J. (2018). Humedales. Riñones del planeta y hábitat de múltiples especies. Secretaría de Educación de Veracruz.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*. 14 (1). 97-111.
- Mesa, S., Galán, F., Cabrera, Y., Tiburcio, L., & Herrera, C. (1998). 2do Taller de Educación Ambiental dirigido a maestros de enseñanza básica Los humedales de Alvarado.
- Mesa, S., & Tiburcio. (1998). Los humedales de Alvarado. Manual de Educación Ambiental Formal para la conservación de los humedales de Alvarado dirigido a maestros de enseñanza básica. PRONATURA.
- Parada, M. (2015). Evaluación de las condiciones ambientales del Humedal del Parque Estatal Molino de San Roque de Xalapa, Veracruz. Diplomado de especialista en diagnóstico y gestión ambiental. Facultad de Ciencias Químicas.
- Parada, M., Montes, B., Jiménez, J., Cervantes, J., Parada, P., & Torres, V. (2023). El humedal como depurador de agua y percepciones sociales: Caso Parque Molinos de San Roque, Xalapa. *Universita ciencia*. 11(30).
- Secretaría de Educación Pública). (2022). Avance del contenido del Programa sintético de la Fase 4. [Material en proceso de construcción].

- Secretaría de Educación Pública. (2022). Avance del contenido del Programa sintético de la Fase 3. [Material en proceso de construcción].
- Secretaría de Educación Pública. (2022). Avance del contenido del Programa sintético de la Fase 5. [Material en proceso de construcción].
- Secretaría de la Convención de Ramsar, (2006). Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2021). Servicios ambientales o ecosistémicos, esenciales para la vida. Gobierno de México.
- SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2012). Los humedales en México. Oportunidades para la sociedad.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2004). Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental. Xalapa, Veracruz.
- Senhadji-Navarro, K., Ruiz-Ochoa, M., & Rodríguez, J. (2017). estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva. *Colombia forestal* 20 (2). 181-191
- Tiburcio, L. (2005). Educando para la Conservar Los Humedales. Manual de educación ambiental para el maestro. PRONATURA
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. (2019). Humedales. Hoja Técnica de Divulgación Científica. Recuperado el 24 de Abril, 2024 de: <https://www.uacj.mx/ICB/UEB/documentos/HTHumedales.pdf>
- Universidad Veracruzana. (S.F). Casa de la Universidad “Molino de San Roque”. Departamento de Vinculación Comunitaria. Recuperado el 06 de Agosto 2024 de: [https://www.uv.mx/vinculacion/casas-de-la-universidad\\_\\_trashed/molino-de-san-roque/](https://www.uv.mx/vinculacion/casas-de-la-universidad__trashed/molino-de-san-roque/)
- Velasco, J. (2008). La Ciénaga de Chiconahuapan, Estado de México: un humedal en deterioro constante. *Contribuciones desde Coatepec*. (15). 101-125

## XII. Anexos



Universidad Veracruzana

### Anexo 1. Encuesta socioambiental

#### Formato 1. Encuesta Socio-ambiental

Acciones de sensibilización socioambiental en el humedal del ANP Molino de San Roque,  
Xalapa, Veracruz.

#### Encuesta para el diagnóstico socioambiental

Datos de identificación del informante.

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Escuela donde labora: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### I. Problemática social

1. ¿Sabe a qué se dedica la gente de la zona?

- Empleo informal     Labores del hogar     Pensionado     Empleo formal  
 Otro: \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es el grado máximo de estudio de la población?

- Primaria     Secundaria     Preparatoria     Universidad

3. ¿Cuáles son los problemas que enfrenta la gente de la zona?

- Desempleo     Bajo salario     Salud Pública     Adicciones  
 Delincuencia     Otro: \_\_\_\_\_

4. ¿Cree que la delincuencia de la zona ha aumentado en los últimos años?

- Sí     No

5. ¿La zona cuenta con drenaje sanitario?

Sí  No  La mayoría

6. ¿Qué tipo de basura se genera más?

Orgánica  Plástico  Metales  Papel  Otro: \_\_\_\_\_

## II. Programa educativo

1. ¿Existe un programa de educación ambiental en su institución educativa?

Sí  No

2. Si la respuesta es sí, ¿Quiénes son los docentes que están a cargo de la educación ambiental?

\_\_\_\_\_

3. Describa cómo se desarrollan los procesos ambientales escolares en su institución educativa.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Los procesos educativos ambientales se desarrollan en la institución de forma:

Activa (por proyectos o acciones independientes)

Sistémica (proyectos ambientales conectados)

Constructiva (interacción entre los y las estudiantes con el medio ambiente)

5. Los procesos educativos ambientales que se desarrollan en su institución permiten que los alumnos:

Tengan actitudes e implementen aptitudes relacionadas con el medio ambiente

Efectúen una interacción de valores y principios con la naturaleza

Asocien el conocimiento obtenido con la vida cotidiana

6. Con que tipo de herramientas pedagógicas complementan el quehacer educativo ambiental en su institución:

Salidas de campo planeadas  Salidas de campo espontáneas

Planeación de plática o conferencias teórico-prácticas en relación con los temas de las diferentes materias o áreas.

Planeación de plática o conferencias teórico prácticas en relación con los temas de Ciencias Naturales o ambientales

Talleres dinámicos teórico-prácticos

7. ¿Qué tipo de temáticas ambientales abordan desde sus proyectos ambientales escolares?

Reforestación  Cuidado de las fuentes hídricas  Uso razonable del agua

Sensibilización ambiental para evitar tráfico y domesticación de especies de animales silvestres.

Proyectos ambientales sostenibles y con buenas prácticas agropecuarias.

Sensibilización ambiental sobre el reconocimiento y conservación de flora y fauna del municipio y la región

Manejo adecuado de residuos sólidos

Otras: \_\_\_\_\_

8. ¿Existe algún contenido curricular del programa de su materia/grupo relacionado con los tipos de ecosistemas locales?

Sí  No

9. Si la respuesta es sí, ¿Cuáles son los principales contenidos curriculares asociados a los tipos de ecosistemas locales?

---

---

---

10. ¿Con qué frecuencia se realizan jornadas de sensibilización ambiental en su institución educativa?

---

11. ¿Cómo cree que podríamos articular la propuesta de educación ambiental sobre humedales con sus grados?

---

---

---

---

### III. Problemática ambiental

1. ¿Sabe qué es un humedal?

Sí  No

2. ¿Conoce la importancia de los humedales?

Sí  No

3. ¿Conoce el humedal Molino de San Roque?

Sí  Sí, pero no lo he visitado  No

4. ¿Cree que el humedal se encuentra en buen estado?

Sí  No  Desconozco

5. ¿Qué amenazas presenta el humedal Molino de San Roque?

- Introducción de especies no nativas  Basura  Malos olores  
 Pérdida de su biodiversidad  Otro: \_\_\_\_\_

6. ¿Cree que el humedal le hace bien a la comunidad?

- Sí  No ¿Por qué lo considera así? \_\_\_\_\_

7. ¿Qué beneficios aporta a la comunidad?

- Control de inundaciones  Hogar de plantas y animales  Ninguna  
 Otro: \_\_\_\_\_

8. ¿Le gustaría conocer más sobre la importancia de los humedales?

- Sí  No

9. ¿Se encuentra interesado en participar en una estrategia de educación ambiental sobre la importancia, funcionamiento y conservación de los humedales del Santuario de Las Garzas?

- Sí  No

10. ¿Le gustaría realizar actividades con sus estudiantes para mejorar y ayudar a que el humedal se siga conservando?

- Sí  No

11. ¿Está interesado en participar en actividades informativas y talleres de educación ambiental?

- Sí  No ¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué temas te gustaría que se abordara?

---

---

---



## Anexo 2. Oficio a las escuelas primarias para la aplicación de encuestas



Universidad Veracruzana

Dirección General del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
Facultad de Biología  
Región Xalapa

22/01/2024

Asunto: Aplicación de encuesta

**Profesora Andrea Tepetla López**  
**Directora**  
**Esc. Primaria Leyes de Reforma**  
**Esc. Primaria Lic. Benito Juárez García**

Cirilo Gonzalo  
Aguirre Beltrán s/n  
C.P. 91090,  
Zona Universitaria  
Xalapa-Enríquez  
Veracruz, México

Presente

*Estimada Directora:*

Teléfono  
22 88 42 17 48

Móvil  
22 88 24 36 44

Correo electrónico  
cbarrera@uv.mx

Derivado del trabajo recepcional de la estudiante Alexa Anahí Morales Medina, denominado *Acciones de sensibilización socioambiental en el humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz*, le solicito su autorización para aplicar una encuesta, en forma electrónica o física, al personal docente de las escuelas a su digno cargo.

Dicha encuesta será de mucha utilidad para elaborar un Manual de apoyo didáctico, dirigido a apoyar las acciones de conservación en el ecosistema mencionado. Es de nuestro interés que tal material esté relacionado con los contenidos y/o campos formativos que se abordan en la enseñanza primaria.

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

"Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz"

Dra. Clementina Barrera Bernal  
Profesora de tiempo completo



### Anexo 3. Oficio del registro de trabajo recepcional



Universidad Veracruzana

Dirección General del Área Biológica-Agropecuaria  
Facultad de Biología  
Región Xalapa

Asunto: Registro trabajo recepcional

29/09/20

Circuito Gonzalo  
Aguirre Beltrán s/n  
C.P. 91090,  
Zona Universitaria  
Xalapa-Enríquez  
Veracruz, México

Teléfono  
01 (228) 8 42 17 48

Conmutador  
01 (228) 8 42 17 00

Conn. Ext.  
11619

Correo electrónico  
ibimartinez@uv.mx

C. Alexa Anahí Morales Medina  
Alumno  
Facultad de Biología  
Universidad Veracruzana  
Presente

Por este conducto, le notifico que en reunión de Consejo Técnico de fecha 21 de septiembre del presente año, se ha registrado su trabajo recepcional en la modalidad de tesis, titulado:

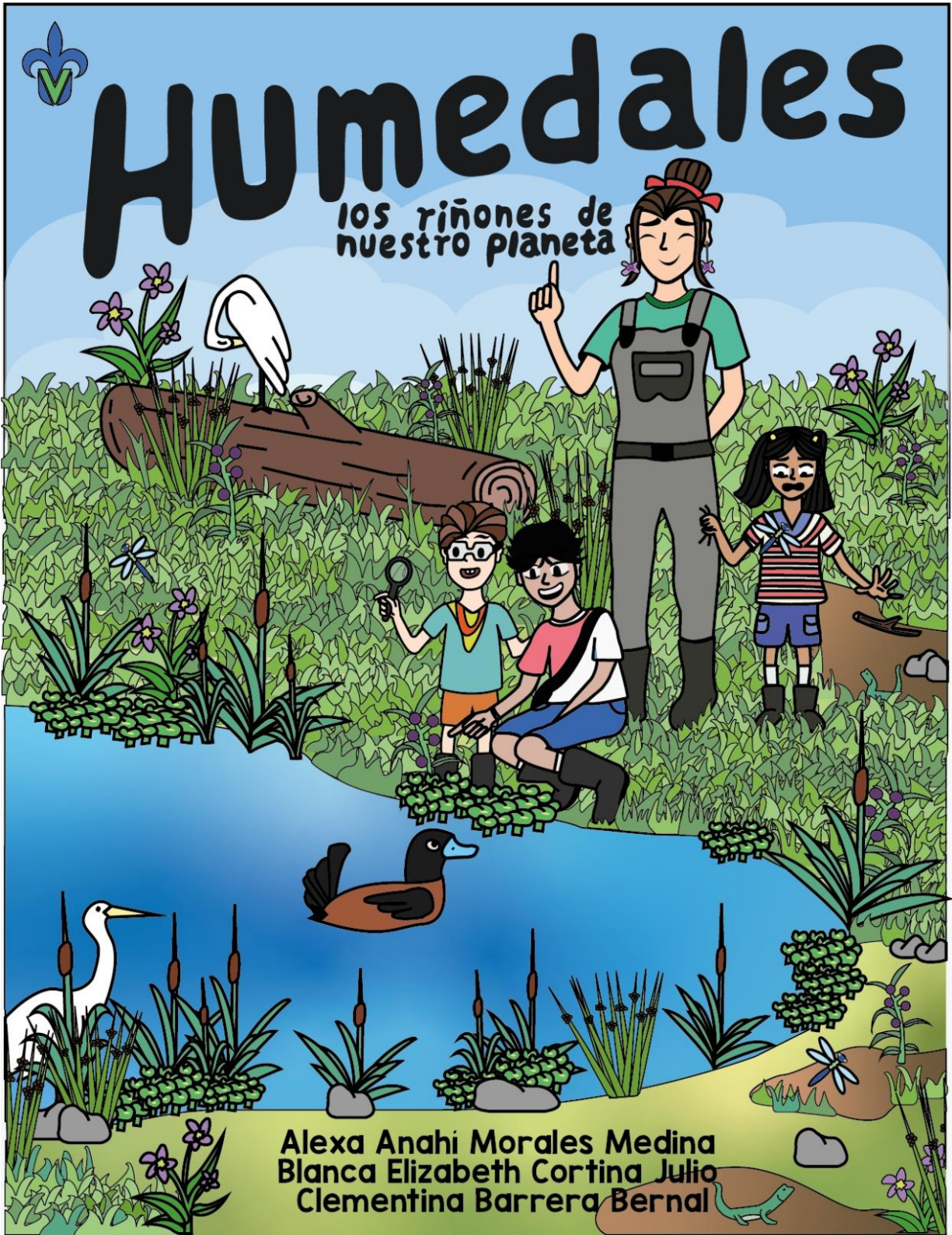
Acciones de sensibilización socioambiental en el humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz

Y le ha nombrado como director a la Dra. Clementina Barrera Bernal codirector M. en C. Blanca Elizabeth Cortina Julio y a los académicos M.C. Joaquín Jiménez Huerta, Dr. Oscar Méndez, . Como titulares del Comité Tutorial y a Dra. Elizabeth Valero Pacheco como suplente, por lo que le solicitamos se ponga en comunicación con ellos en los siguientes cinco días. Dra. Elizabeth Valero Pacheco

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”



Dra. Ibiza Martínez Serrano  
Directora



Edición:

Alexa Anahí Morales Medina

Proyecto:

Acciones de sensibilización socioambiental en el Humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz.

Directoras:

Clementina Barrera Bernal

Blanca Elizabeth Cortina Julio

Universidad Veracruzana

Facultad de Biología



# Índice

Introducción.....	4
¿Qué son los humedales?.....	5
Humedal Molino de San Roque.....	9
Características y habitantes de un humedal.....	12
Flora de los humedales.....	15
Fauna de los humedales.....	19
Las aves en el humedal.....	26
Ecosistemas locales.....	31
Servicios ambientales de los humedales.....	36
La importancia del agua en los humedales.....	41
Problemas ambientales en los humedales.....	47
Día de los humedales.....	54
Glosario.....	57
Bibliografía consultada.....	59



## Introducción

Este manual surge como parte del proyecto “Acciones de sensibilización socioambiental en el Humedal del ANP Molino de San Roque, Xalapa, Veracruz”. El humedal en la zona Santuario de las Garzas en Molino de San Roque, presenta una gran importancia, forma parte del Área Natural Protegida (ANP) decretada en 1986. El propio humedal brinda servicios ambientales. Dado a que su alrededor de este se encuentran distintas instituciones educativas, se considera importante involucrar a las personas que viven cerca de está ANP para que participen en acciones para la protección y conservación de este humedal. La protección y conservación de los humedales es crucial para mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrecen

Por ello, con la colaboración de los maestros de las primarias aledañas al humedal, se realizó un diagnóstico para conocer más sobre el programa educativo que presentan y el conocimiento que tienen acerca de los humedales, y con ello se elaboró este manual educativo para todos los grados de primaria con el propósito de que sea una herramienta para que puedan aprender más sobre los humedales y su importancia ambiental, con ello se crea la conciencia así como el conocimiento sobre los humedales pero en especial el del Molino de San Roque. Además, cada contenido presenta una etiqueta, para ubicar a los maestros a que fase pertenece, se tiene la azul, que corresponde a la fase 3; la amarilla, a la fase 4 y la verde, a la fase 5; también se tiene una etiqueta naranja que corresponde a la fase 4 y 5; por último, el morado, pertenece a todas las fases.

La educación, comunicación y concienciación son herramientas esenciales para alcanzar un desarrollo sustentable en torno a los ecosistemas de humedales, por ello, va de la mano la educación ambiental que no solo proporciona el conocimiento del tema, sino que también aborda los problemas que enfrenta, creando valores hacia el entorno.





## ¿Qué son los humedales?

**Objetivo:** Los alumnos serán capaces de identificar y clasificar humedales, comprendiendo su definición y características.

Los humedales son ecosistemas de gran importancia debido a la diversidad de flora y fauna que albergan, lo que les confiere características únicas. Además, actúan como esponjas naturales, absorbiendo y almacenando el agua de lluvia.

Una definición más completa está en la Convención Ramsar, menciona que los humedales “son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Ramsar, 2012).

### Clasificación

La misma Convención clasifica a los humedales en seis tipos, cada uno con características que lo hacen ser únicos.

- **Marinos:** son aquellos de agua salada y se encuentran en mar abierto, algunos ejemplos son costas rocosas, pastos marinos y arrecifes de coral.
- **Estuarios:** son lugares donde el agua del río se encuentra con el agua del mar, aquí podemos encontrar a los manglares y marismas de mareas.
- **Lacustres:** son de agua dulce y están conectados con los lagos, así como lagunas.
- **Ribereños:** son de agua dulce que se encuentran junto a los ríos y arroyos.
- **Palustres:** son aguas de poca profundidad y de agua dulce, principalmente se encuentran pantanos y ciénegas.
- **Artificiales:** son creados por el ser humano para ciertas actividades, como criaderos de peces, embalses, para aguas residuales o canales.

### Sabías que...

Dentro de la Ciudad de Xalapa, se encuentran varios humedales, entre ellos encontramos el Humedal de Molino de San Roque.

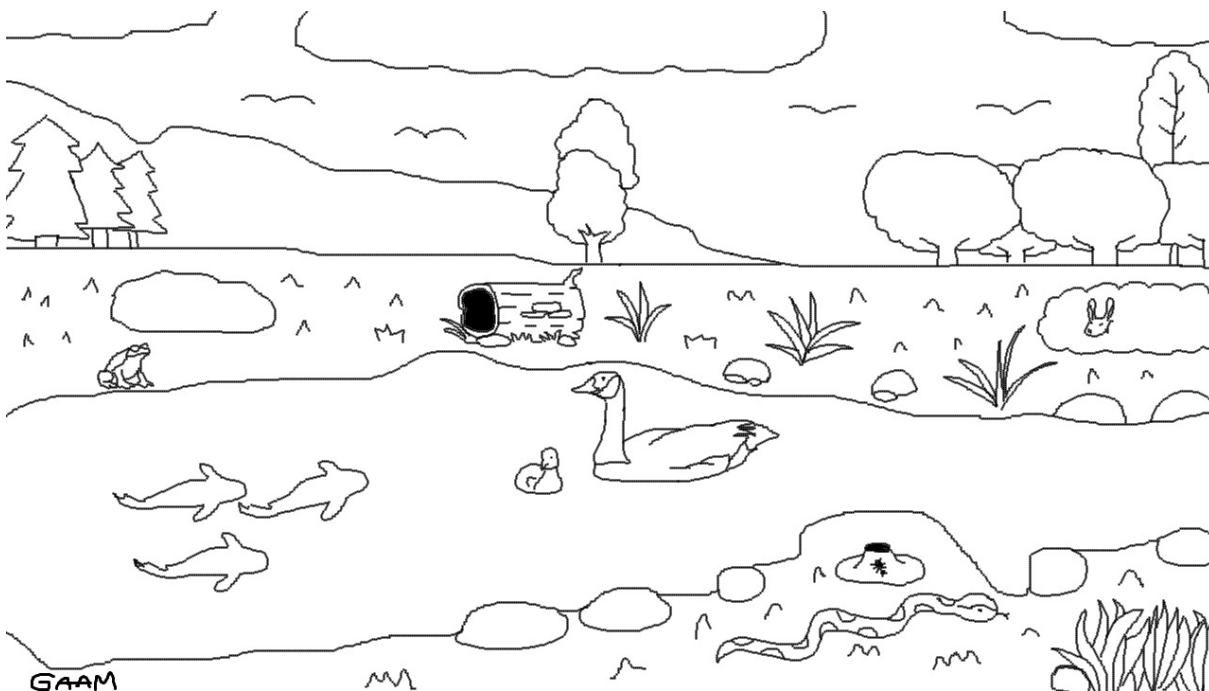


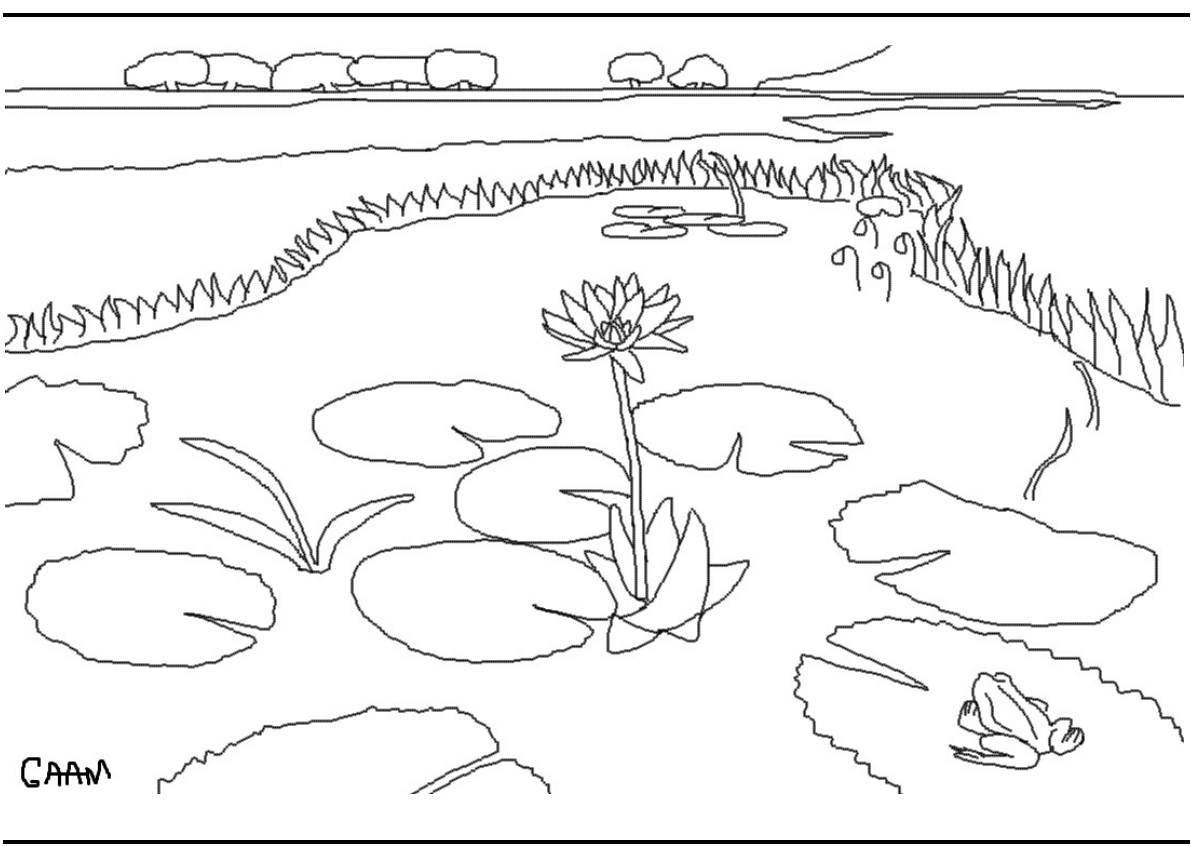
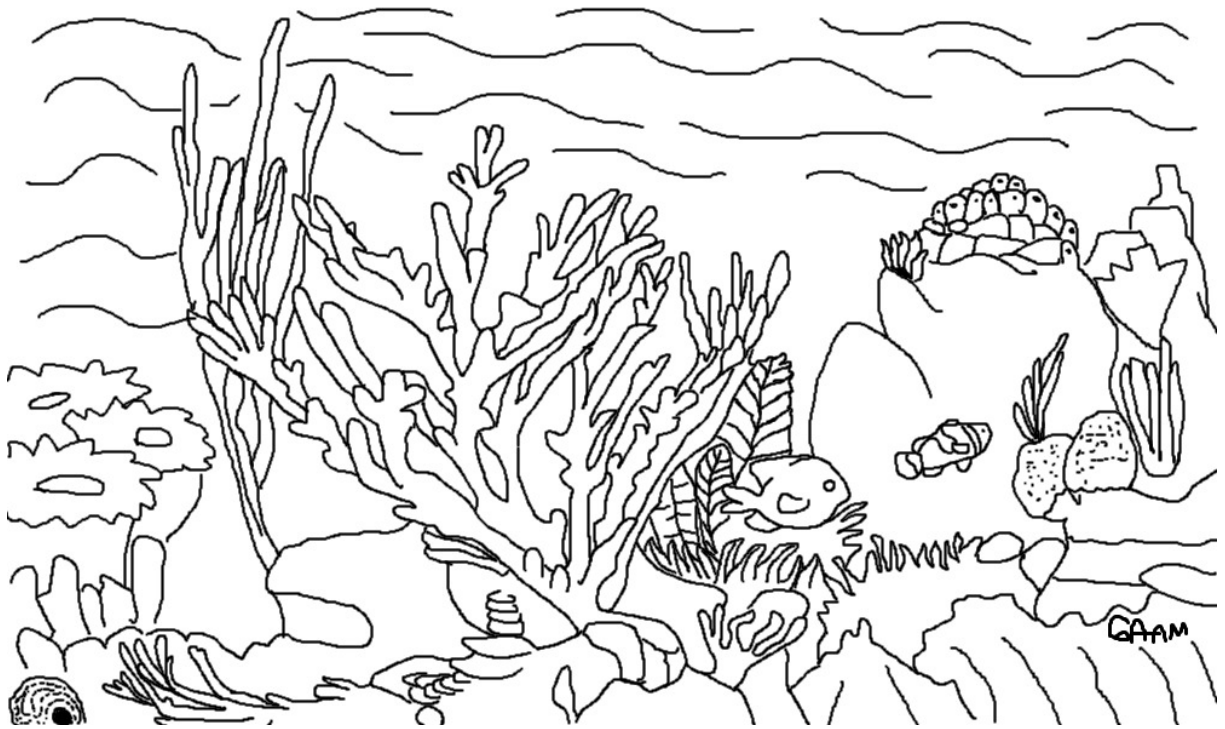
### Actividad



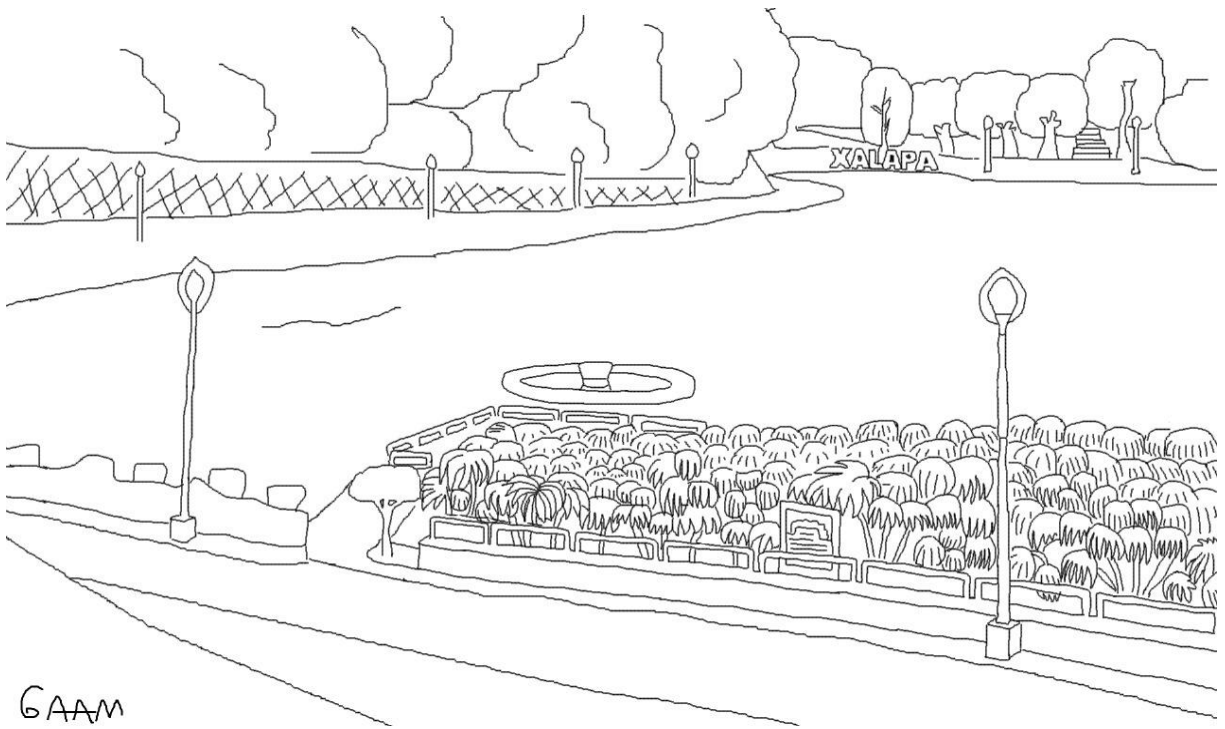
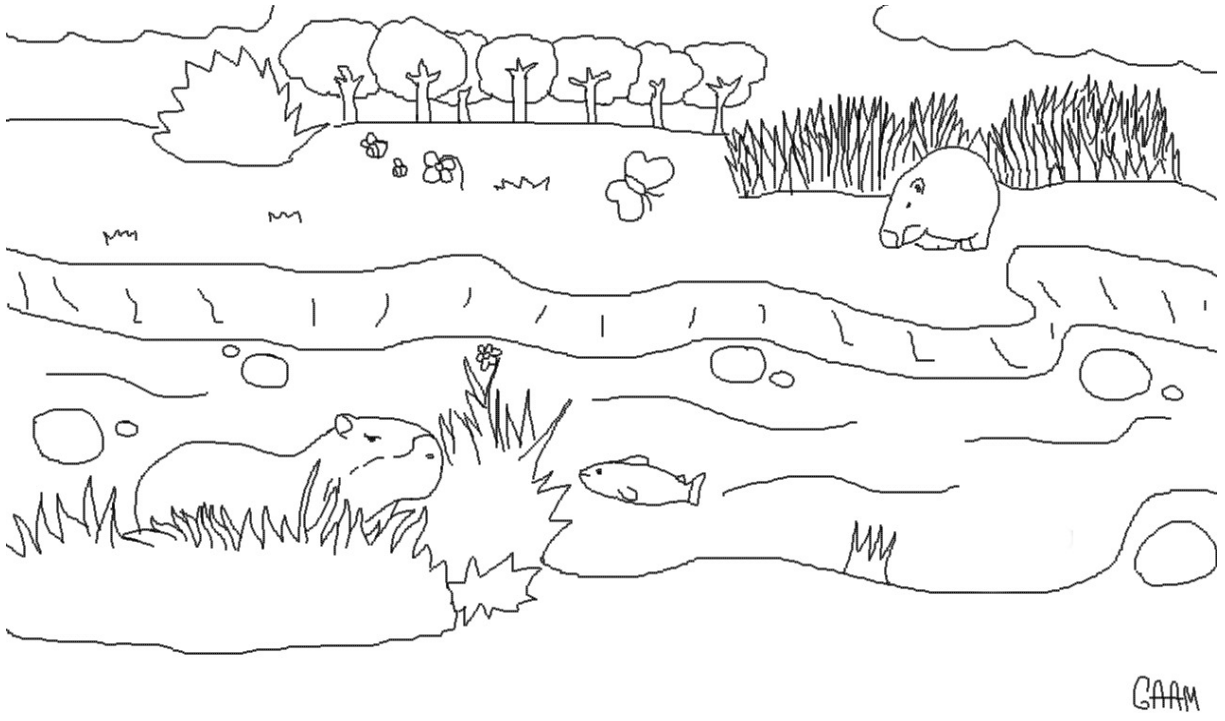
Colorea los diferentes tipos de humedales y en la línea escribe el nombre que corresponde.

Marino      Estuario      Lacustre      Ribereño      Palustre      Artificial











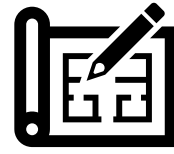
## Humedal Molino de San Roque

El humedal Molino de San Roque se encuentra ubicado al sur de las colonias Lomas de San Roque y Lomas del Seminario en Xalapa. Forma parte del Área Natural Protegida (ANP) en la que fue decretada en 1986, principalmente por representativas muestras de ecosistemas, destaca por la presencia de especies protegidas, amenazadas y endémicas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010; y además que brinda servicios ambientales como la regulación de clima, mediante el almacenamiento del carbono; hay presencia de flora y fauna, en el cuál, desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico; también presenta importancia sociocultural ya que, se puede realizar actividades recreativas. Pero debido al abandono por parte de los ciudadanos y autoridades presenta algunas problemáticas que afectan al humedal como inseguridad, malos olores, contaminación por basura y escombros y vertimientos de contaminantes tóxicos a las cuencas hídricas, disminución de avistamiento de aves, pérdida acelerada del área inundable. Lo que hace que se esté perdiendo la interacción hombre-naturaleza, es necesario realizar acciones que ayuden a recuperar nuestros espacios naturales. Molino de San Roque es un área fragmentada y con alto nivel de perturbación notoria de fauna y flora.

Un problema que enfrenta las colonias aledañas al humedal es que es una zona inundable y anteriormente en épocas de lluvias, se han visto afectados tanto en lo material como en la salud, por lo que, el humedal ha estado ayudando en cumplir con uno de sus funcionamientos.



## Actividad



Visita el humedal Molino de San Roque, observa cómo se encuentra, ¿Qué hay allí?, ¿Qué animales ves?, ¿Qué plantas hay en su alrededor? ¿Qué actividades ves que realizan las personas? Puedes comentarlo y dibujarlo.



Actividad



Investiga con familiares y/o vecinos cómo se encontraba el humedal Molino de San Roque, y compara cómo luce actualmente.

Antes	Después



## Características y habitantes de un humedal

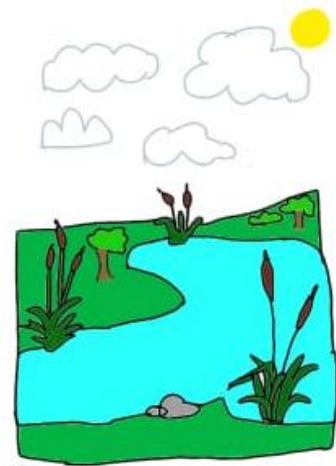
**Objetivo:** Los alumnos conocerán las características que tienen, así mismo, identificarán los diferentes habitantes vivos y no vivos que hay en un humedal.

Los humedales presentan componentes vivos (bióticos), que son organismos vivos que nacen, crecen, se reproducen, se alimentan, respiran y llegan a morir. En la cual cumplen una gran función para el humedal, algunos ejemplos son:

- Plantas en general cumplen con varias funciones en la naturaleza, en el humedal, ayudan a que el agua se mantenga limpia, proporcionan un hogar a diferentes animalitos, mantienen el suelo estable y previene la erosión.
- Animales: presentan una gran importancia porque primero hay una gran diversidad de especies, son partes de una cadena alimentaria, algunos pueden llegar a ser indicadores en el ecosistema y también pueden ser dispersores de semillas.

Por otro lado, se encuentran los elementos que no están vivos (abióticos), pero forma parte del ecosistema y son necesarios para vivir, entre ellos encontramos:

- Agua: es un líquido vital para el ser vivo, la presencia de agua en el humedal va a depender de la temporada y será la cantidad de agua que tenga, puede ser de agua dulce como de agua salada.
- Suelo: es rico en materia orgánica que se forman de plantas descompuestas, en el caso del humedal éste está húmedo y lleno de nutrientes, además está adaptado a la inundación ya sea temporal o permanente.
- Luz del Sol: es importante ya que, con ello, las plantas obtienen su alimento y ayuda a que puedan crecer.
- Aire: provee gases importantes como es el oxígeno y el dióxido de carbono para que todos los seres vivos podamos respirar.
- Rocas y minerales: se van a encontrar en el suelo, y ayudan como nutrientes a las plantas para su crecimiento.



López y Chávez 2006, mencionan que las interacciones de los suelos, el agua, las plantas y los animales (componentes físicos, biológicos y químicos) permiten que en los humedales se realicen funciones como: almacenamiento de una reserva de agua dulce, favorecen la captación y recarga de los mantos acuíferos, retención de nutrientes, sean parte de reservorio de fauna y flora.

En los humedales hay una gran presencia de flora, entre ellos tenemos las especies son tular, junco de esteras, coquiroy, zacate jacintillo, palo mulato, mangle rojo, mangle blanco, pasto, carrizo, lirio acuático. Entre la fauna se puede encontrar desde garzas, patos, tlacuaches, cocodrilos, armadillos, mapache, águila pescadora, entre otros.

### Actividad



Para esta actividad se utiliza una caja de cartón que puede ser decorada a su gusto, en el centro de la caja en la parte superior se hace un orificio de modo que pueda introducirse la mano. Dentro de la caja se colocan diferentes objetos, como plantas, hojas, lápices, lapiceros, plastilina, piedras, madera, y otros según las facilidades de obtener diversos objetos, el alumno introduce su mano y mediante el tacto tratará de identificar el objeto que tocó, mencionando si se trata de un organismo vivo o si se trata de un no vivo. ¡A divertirse!

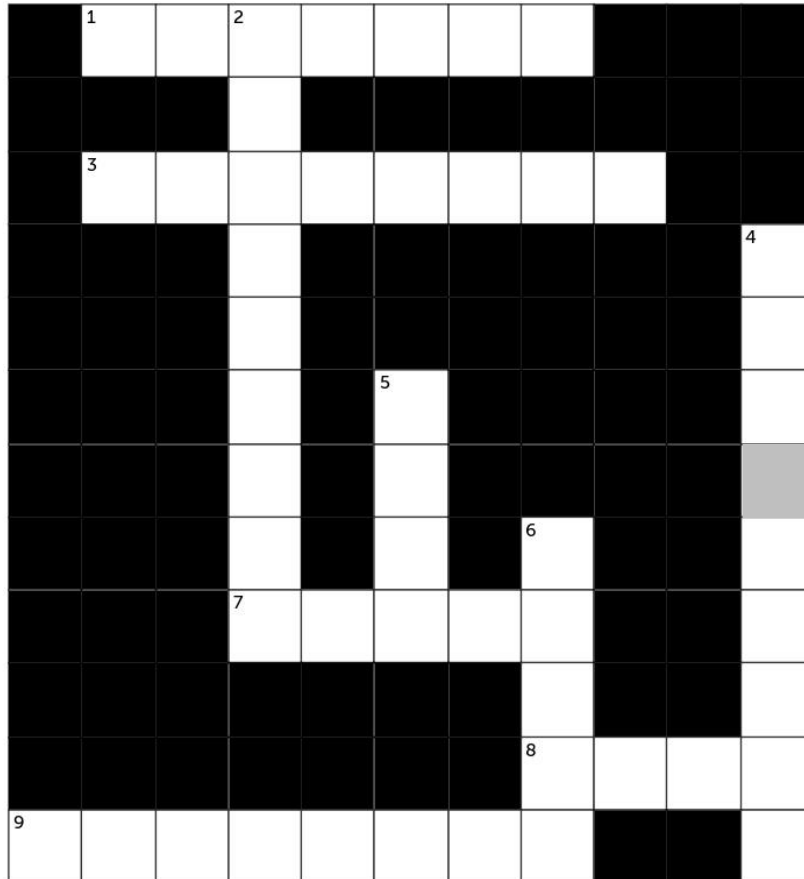


Bibliografía: Manual de Educación Ambiental Formal, Veracruz. Río de Rapaces (VRR). Pronatura Veracruz.

## Actividad



Completa el siguiente crucigrama de las características que tiene un humedal.



### Horizontal

- 1 Proporcionan un hogar a diferentes animalitos, mantienen el suelo estable y previenen la erosión.
- 3 Pueden llegar a ser indicadores en el ecosistema y también pueden ser dispersores de semillas.
- 7 Es rico en materia orgánica, se forma de plantas descompuestas, en el caso del humedal, este es húmedo.
- 8 Líquido esencial para los seres vivos, cuya presencia varía según la temporada.
- 9 Elementos vivos que nacen, crecen, se reproducen, alimentan, respiran y llegan a morir.

### Vertical

- 2 Elementos no vivos que forman parte del ecosistema.
- 4 Las plantas obtienen su alimento y ayuda a que puedan crecer.
- 5 Provee gases importantes como el Oxígeno y Dióxido de carbono.
- 6 Se encuentran en el suelo y son nutrientes para el crecimiento de las plantas.



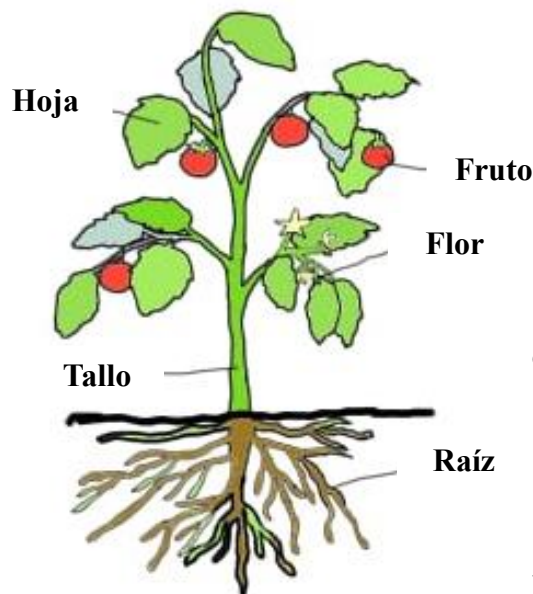


## Flora de los humedales

**Objetivo:** Los alumnos conocerán las partes de una planta y aprenderán sobre la flora que hay en los humedales y en especial en Molino de San Roque, Xalapa.

Las plantas son organismos vivos y son vitales para nuestro planeta, ya que desempeñan grandes funciones como el proporcionar oxígeno del que respiramos, así como ser base de una cadena alimentaria para otros organismos. Necesitan luz del sol, agua y nutrientes del suelo para vivir.

Las plantas se encuentran conformadas por diferentes partes que podemos observar, de las cuales, se dividen en:



- **Raíz:** generalmente se encuentra por debajo del suelo, y cumple varias funciones importantes como es la absorción de agua y nutrientes del suelo, fijan la planta al suelo, esto hace que le estabilidad y soporte.
- **Tallo:** se encuentra sobre la superficie del suelo, desempeña funciones como el transporte de agua, nutrientes desde las raíces hasta las hojas, es soporte estructural para las hojas puedan recibir luz solar y también sirven como almacenamiento de nutriente y reserva de alimentos.
- **Hoja:** crecen en los tallos, presentan una gran importancia ya que son utilizadas para la fotosíntesis, utilizan la luz del Sol para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcares y oxígeno.
- **Flor:** estructuras reproductivas de las plantas, presenta funciones como la producción de semillas y acciones de polinizadores por sus olores y colores atraen a diferentes animales.
- **Fruto:** estructuras que se desarrollan a partir de las flores fertilizadas, dan protección a las semillas que se van a encontrar dentro y también cumple la función de dispersar las semillas por medio de los animales que se comen el fruto.





En el entorno podemos encontrar diferentes tipos de plantas según sus adaptaciones al medio, encontramos terrestres, es decir, son aquellas que crecen en tierra firme y desarrollan raíces al suelo para su alimentación el agua en estas plantas es en menores porciones, algunos ejemplos en los humedales de este tipo son cedro, palma real, zacate, carrizo, pasto, entre otras. Por otro lado, se encuentran las acuáticas, se encuentran en el agua, sus raíces que flotan libremente o se adhieren al fondo del agua y han desarrollado varias adaptaciones al medio, un ejemplo de este tipo de plantas acuáticas es el lirio acuático, tular.

En el humedal Molino de San Roque se puede encontrar las especies dominantes que tal vez ya lo has visto a tu alrededor o lo has escuchado hablar como es el tular (*Thypha domingensis*) y la acompañan especies como: junco de esteras (*Juncus effusus*), coquirol (*Cyperus elegans*), zacate jacintillo (*Cyperus hermaphroditus*), *Rhynchospora corimbosa*, begonia (*Begonia fischeri*), perlilla (*Lopezia racemosa*) y clavito (*Ludwigia octovalvis*), también algunos árboles de mayor y menor tamaño como encinos (*Quercus*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), marangola (*Clethra mexicana*), rama tinaja (*Trichilia cabañenses*), entre otras.



Tular



Junco de



Liquidámbar

### Sabías que...

En el humedal Molino de San Roque, está presente una especie invasora llamada pasto estrella que hizo que reemplazara a la flora nativa, ocasionando problemas.



Las especies invasoras son un problema para el ecosistema, esto es ocasionado por el propio ser humano que las introduce a hábitats de donde no corresponden y pueden desplazar a las especies nativas, además que también pueden alterar los ecosistemas para competir con los recursos.

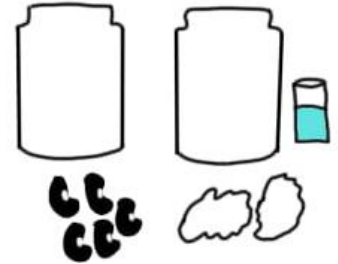
## Actividad



### ¿Qué pasa con las plantas?

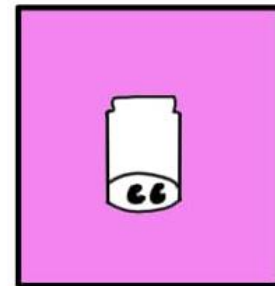
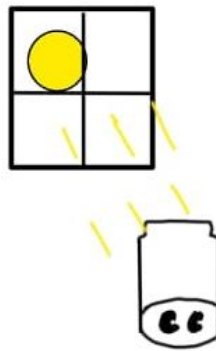
Es importante que podamos identificar la influencia que tienen las cosas no vivas en los seres vivos. A través de esta actividad podemos saber qué pasa cuando los seres vivos no tienen todos los recursos necesarios para sobrevivir en el lugar que se desarrollan, tales como la luz, el agua, el suelo, el aire, etc.

Para esta actividad es necesario tener dos frascos de cristal, semillas de frijol o maíz, agua y algodón.



En un frasco se colocará el algodón húmedo y 2 semillas, en el segundo frasco se realizará el mismo procedimiento.

Se colocará en un lugar visible de manera de que llegue la luz natural, y el otro en un lugar oscuro, los alumnos deberán anotar las observaciones durante los siguientes días observando cómo es el desarrollo de las semillas en cada uno de los frascos.



Bibliografía: Educando para conservar Los humedales. Manual de Educación Ambiental para el Maestro. Tiburcio, L.





## Fauna de los humedales

**Objetivo:** Los alumnos conocerán que es un animal las características que tiene y su clasificación, así mismo la importancia que tienen en nuestro entorno.

Los animales son seres vivos que pueden moverse, nadar, volar, arrastrarse o están sésiles, es decir, que se encuentran fijos en un lugar; respirar de diferentes formas, crecer y pasan por diferentes etapas donde ocurre ciertos cambios, reproducirse de diferentes maneras y alimentarse, a diferencia de las plantas, estos necesitan cazar de otros animales o buscar algunas plantas para obtener su energía.

Existe una gran diversidad de fauna, podemos encontrar en nuestro alrededor con diferentes tamaños desde microscópicos hasta visibles, pero cada uno de ellos presenta ciertas características que lo hace que se identifique y además pueden habitar en diferentes ecosistemas.

Existe varias divisiones de los animales, una es al medio donde habitan, pueden ser en acuáticos, terrestres y aéreos, por lo que, se han adaptado a ciertas condiciones para poder desarrollarse, alimentarse y comportarse para realizar sus actividades. Los acuáticos serán aquellos que viven en el agua o porque su ciclo de vida se desarrolla dentro del agua, han desarrollado adaptaciones para poder respirar como son las branquias, por otro lado, han desarrollado aletas y cola para poder nadar. Los terrestres son aquellos que se encuentran en la tierra firme, en diferentes ecosistemas como el bosque, selva, montañas, desiertos, entre otros., presentan patas y garras para poder caminar, correr o escalar. Para los aéreos, son aquellos que tienen la capacidad de volar, por lo que han desarrollado alas para poder moverse, pueden pasar tiempo en el agua como en la tierra.

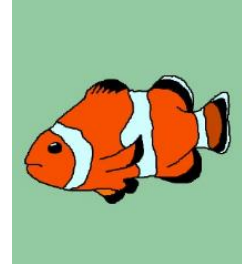
Otra clasificación es por la composición de su estructura, se tienen los vertebrados, es decir, aquellos animales que presentan una columna vertebral o espina dorsal, la cual, les da soporte y presentan un sistema óseo, respiratorio, circulatorio, digestivo y excretor bien desarrollado. También se encuentran los invertebrados, que son aquellos que no presentan columna vertebral, en algunos animales presentan un exoesqueleto, es una cubierta protectora



de sus depredadores, los sistemas que presentan son menos desarrollados, pueden tener una reproducción sexual y asexual.

Los vertebrados se pueden dividir en cinco grupos que son los siguientes:

Peces son aquellos que organismos que tienen aletas y escamas en su cuerpo que les proporciona protección, habitan en el agua, pueden ser de agua salada como de agua dulce, para que puedan respirar ellos tienen un órgano llamado branquia que se encuentra a los lados del cuerpo del pez, son animales de sangre fría, es decir, dependen del entorno para regular su temperatura corporal; algunos ejemplos son tiburones, caballitos de mar, mantarrayas, rayas, peces.



Anfibios son aquellos organismos que presentan una piel húmeda y permeable, su piel tiene una apariencia totalmente lisa, a menudo deben de mantenerse húmeda para poder respirar, ya que su respiración es mediante la piel y por los pulmones, pueden vivir en el agua como en la tierra, son animales de sangre fría. Algunos ejemplos son las ranas, sapos, salamandras, tritones, ajolote, cecilias.

Reptiles son animales cuya piel es seca y está cubierta de escamas, algunos pueden mudar su piel; pueden presentar patas pequeñas, mientras que otros se arrastran para poder moverse, son de sangre fría, presentan pulmones para respirar; pueden habitar en agua como son pantanos, lagos, orillas de ríos como en la tierra. Algunos ejemplos son las serpientes, lagartos, camaleones, tortugas, cocodrilos.



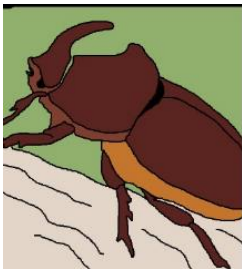
Aves son animales que presentan alas y plumas, la mayoría pueden volar, presentan un pico de diferentes tamaños y formas que les ayudan para conseguir diferentes tipos de alimentos, presentan garras afiladas; son de sangre caliente, es decir, que pueden regular su temperatura corporal, su respiración es mediante pulmones. Algunos ejemplos son las águilas, pingüinos, gallinas, búhos, colibríes, entre otros.



Mamíferos son animales que presentan pelo en alguna etapa de su vida que les ayuda a protegerse del frío; la madre mamíferos desarrollan glándulas mamarias que posteriormente producirán leche para sus crías; son de sangre caliente; pueden ser tanto terrestres como acuáticos, respiran mediante pulmones. Algunos ejemplos son las ballenas, humanos, perros, conejos, gatos, leones, lince, entre otros más.

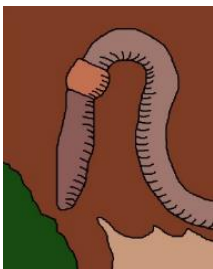


Los invertebrados también se pueden dividir en 9 grupos:



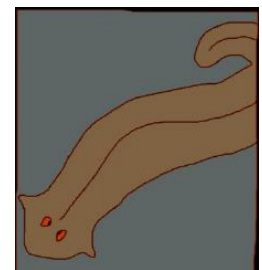
Insectos pertenecen a los artrópodos que presentan tres pares de patas y un par de antenas sensoriales para detectar olores, vibraciones o ciertos cambios en el entorno, su cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen, tiene un exoesqueleto rígido hecho de quitina, que les proporciona soporte y protección. Algunos ejemplos de insectos son las hormigas, mariposas, polillas, escarabajos, abejas.

Arácnidos también pertenecen a los arácnidos son organismos con cuatro pares de patas, su cuerpo está dividido en dos en el prosoma (cefalotorax) y opistosoma (abdomen), algunos presentan venenos en los colmillos o aguijón. Algunos ejemplos son las arañas, escorpiones, ácaros, garrapatas.



Anélidos son aquellos organismos cuyo cuerpo está alargado y está compuesto por segmentos anillados, además de que su piel es suave y húmeda, se mueven contrayendo sus músculos. Algunos ejemplos son lombrices de tierra, gusanos marinos y sanguijuelas.

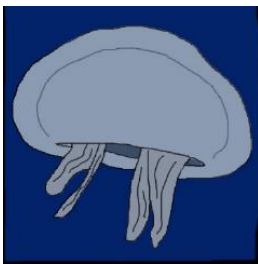
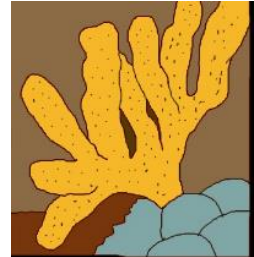
Platelmintos son aquellos animales que presentan un cuerpo aplanado de forma delgada y no segmentados, en su mayoría son parásitos de animales o también en humanos, algunos ejemplos son las planarias y tenias.





Equinodermos son aquellos organismos que tiene una piel espinosa, presentan un esqueleto interno de carbonato de calcio en las pareces del cuerpo, además que presentan pies tubulares para poder moverse. Por ejemplo, las estrellas de mar, erizos de mar y pepinos de mar.

Poríferos presentan un cuerpo poroso y se encuentran fijados a la superficie marina, no tienen órganos o tejidos diferenciados, presentan canales para filtrar alimentos del agua, aquí se encuentran las esponjas marinas.



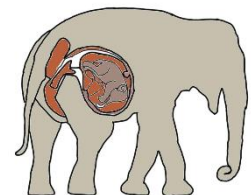
Cnidarios presentan un cuerpo suave y gelatinosos, presentan tentáculos alrededor de su boca para capturar comida, contienen veneno para poder paralizar a sus presas, aquí podemos encontrar a las medusas, anémonas y corales.

Moluscos presentan una concha que les da protección a su cuerpo blando, presentan un pie para moverse o excavar, algunos pueden presentar tentáculos para poder nadar. Algunos ejemplos son los caracoles, babosas, almejas, mejillones, pulpos, calamares.



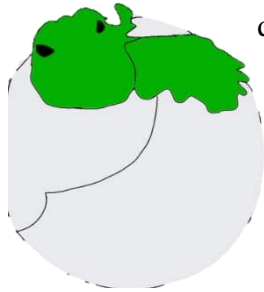
Crustáceos pertenecen al grupo de los artrópodos, presentan varios pares de patas que le sirven para caminar, nadar o excavar y dos pares de antenas muy sensibles, presentan quitina para soporte y protección, su cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen; ejemplo los cangrejos, camarones, langostas.

También podemos encontrar otra clasificación es según su tipo de reproducción, el cual tenemos vivíparos que son aquellos que se desarrollan dentro del vientre de la madre y al momento de nacer se alimenta de leche que produce la madre, un ejemplo son la mayoría de los mamíferos (conejo, perros, humanos, vacas, elefantes, ardillas, entre otros). Otro son los ovíparos son aquellos que nacen de un huevo puesto por la madre, en el



Vivíparo

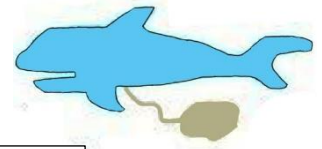
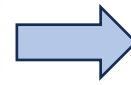




Ovíparo

que puede ser incubado por la madre o padre, algunos de ellos encontramos a las ranas, salamandra, peces, tortugas, pingüinos, entre otros.

Y tenemos a los ovovivíparos, que son aquellos que se desarrollan dentro de la madre que están



Ovovivíparo

cubiertos por una bolsa o huevo y llegando el tiempo de nacer lo rompen y salen de la madre, por ejemplo, la serpiente de cascabel, camaleón, algunos tiburones, anélidos, insectos y moluscos.

En el ANP del Parque Estatal Molino de San Roque hay una gran variedad fauna, podemos encontrar mamíferos como zorrillo, tlacuache común, rata de campo, ratón, tuza, ardilla, armadillo, zorra gris; aves como el colibrí, tordo, Luis grande, chipe amarillo norteno; reptiles y anfibios como la lagartija común, perrillo, falso coralillo, culebrilla del bosque, tlaconete, sapo rugoso, rana arborícola, rana palustre, falsa nauyaca (Parada, 2015).





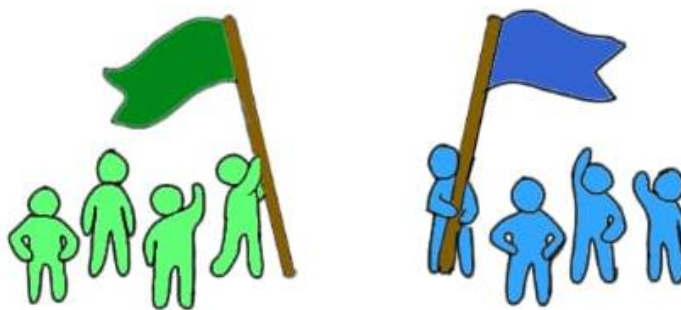
## ¿Es mentira o verdad?

El grupo saldrá al patio en donde se integrará en dos equipos, cada equipo delimitará un espacio grande para el juego, los dos equipos deben tener su área de juego juntas, al final del área se localizará la base.

El instructor del juego se coloca en la línea central que divide los dos campos y dirá frases como: Los animales vertebrados son aquellos que no tienen huesos. Los insectos son animales vertebrados. Las ranas pertenecen al grupo de los peces. El verano es la época del año más fría.

Cuando la frase dicha sea cierta, uno de los equipos (identificados por un nombre p.ej. Los manatíes) han de intentar capturar a los participantes del otro equipo (p.ej. Los armadillos) únicamente en el interior de su campo. Si la frase es una mentira, serán los participantes del equipo de los armadillos los que intentarán capturar a los manatíes.

Cuando alguien es capturado pasa a formar parte del equipo contrario o queda eliminado. Así sucesivamente hasta que quedan eliminados todos los integrantes de alguno de los equipos. Para terminar, se analiza por qué fueron verdaderas o falsas las frases que se dijeron.



Bibliografía: Educando para conservar Los humedales. Manual de Educación Ambiental para el Maestro. Tiburcio, L.





## Actividad

Elabora un flipbook de animales vertebrado e invertebrado, con un ejemplo de cada clasificación y anota las características que tiene cada uno.

Puedes elegir uno de los siguientes diseños.





## Las aves en el humedal

**Objetivo:** Los alumnos conocerán algunas de las aves que habitan en los humedales, así como las características que presentan y también conocerán algunas especies que son migratorias.

Cómo ya se mencionó en el tema anterior, las aves son animales vertebrados, en la cual, su característica principal es la presencia alas y plumas en su cuerpo, la mayoría de estas pueden volar. También presentan un pico de diferentes formas que les ayuda para alimentación.

Las aves habitan de diferentes entornos y se han adaptado a ello, las podemos encontrar en ambientes fríos como calurosos, pero cada una presentan ciertas características que los identifican. Muchas aves migran, viajando largas distancias entre sus zonas de reproducción para encontrar comida y mejores condiciones climáticas.

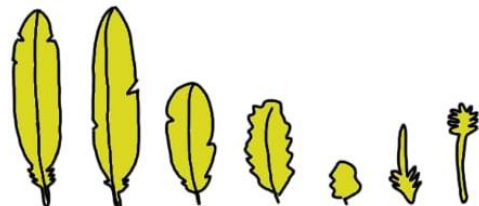
Las adaptaciones que han presentado a lo largo de tiempo son parte de su evolución para poder mejor ciertos aspectos de su entorno y su estilo de vida, a continuación, se mencionan cuáles son:



➤ Pico, existen de diferentes formas y tamaños dependiendo a su alimentación, algunos son largos y delgados para extraer el néctar, otros fuertes para romper semillas, otros al final tienen un gancho diseñado para desgarrar, otros sirven para capturar insectos, perforar

madera, pescar, entre otras funciones. El pico también les permite explorar diferentes ambientes y recursos.

➤ Plumas son responsables del vuelo y sirven para mantener su temperatura corporal, presentan dos tipos de plumas, las de vuelo que se encuentran ubicadas en la cola y alas; y las de plumón, son aquellas plumas suaves y esponjosas, retiene el aire para mantenerlas calientes. Otra característica que presentan las plumas son los colores, ya que sirven para atraer a su pareja.

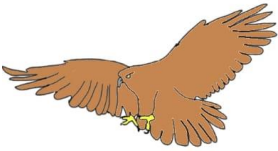


- Patas, están cubiertas de escamas que protegen de lesiones y ayuda a su locomoción, existen diferentes tipos dependiendo a su estilo de vida como



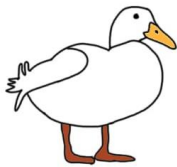
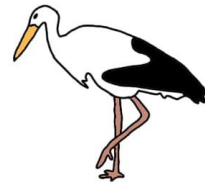
son palmeadas para nadar, raptoras que sirven para capturar a sus presas y tiene garras afiladas, otras como las corredoras que sirven como su nombre lo dice para correr de manera vez.

- Huesos son huecos y ligeros, esto permite que su peso reduzca por lo que facilita al momento de volar.
- Visión es impresionante ya que puede observar a sus presas desde grandes distancias y presentan una gran gama de colores, incluyendo la luz ultravioleta.



Existen diferentes tipos de aves que son agrupadas por ciertas características que son similares, por ejemplo, las aves rapaces su característica principal es que cazan a otros animales, presentan garras

afiladas y fuertes, aquí podemos encontrar a las águilas y halcones. También se encuentran las zancudas, característica principal es que presentan patas largas, se encuentran en hábitats acuáticos en pocas profundidades para poder cazar a sus presas como las garzas, por otro lado, están las acuáticas como su



nombre lo dice se encuentran en el agua, tienen adaptaciones para nadar y bucear, algunos ejemplos son los patos, gansos, cisnes. Hay aves que son terrestres, están siempre en tierra firme como son las gallinas.

Las canoras se caracterizan por su canto como son los gorriones, jilgueros, calandrias, entre otras. También hay aves nocturnas que se encuentran hábiles en las noches con una visión adaptada a la oscuridad como es el caso de los búhos.

Por otro lado, la alimentación también es una división para clasificar las aves en:

- Granívoras: son aquellas que comen ciertas semillas como son los canarios.
- Carnívoras: cazan y se alimentan de otros animales como los halcones.
- Piscívoras: se alimentan de peces como es el caso de martín pescador.

- Nectarívoros: aquellos que se alimentan del néctar de ciertas flores como son los colibríes.
- Omnívoros: se alimentan de plantas, insectos y animales como son los pichones, cuervos.
- Carroñeros: aquellas aves que se alimentan de animales muertos como son los zopilotes.
- Insectívoros: se alimentan de insectos como las golondrinas.
- Herbívoros: son aquellos que se alimentan de plantas como son los gansos y patos.

Las aves realizan la migración entre dos lugares y se repite año con año. Lo hacen desde grandes hasta pequeñas distancias, ya sea para reproducirse, ya que el sitio es seguro y presenta condiciones para la crianza; otra es por alimentación, principalmente la disponibilidad varia y van a otros lugares para poder adquirir sus alimentos o clima, buscando lugares más favorables. En algunos casos, cuando las aves encuentran un humedal con buenas condiciones, a no recorren más y se quedan allí.

En los humedales, las aves encuentran refugio, alimentos, un área de reproducción y además le sirve como descanso para su viaje.

#### Sabías que...

Existe un Día Mundial de las aves migratorias.

La celebración nació en Kenia, en el año 2006, para crear conciencia de la importancia de cuidarlas y de su entorno. Se celebra cada año, en Octubre.

En México es un lugar importante, ya que llegan de Canadá y Estados Unidos, en donde se reproducen






## Actividad

Sal al patio, afuera de tu casa o visita el humedal Molino de San Roque y observa las aves que hay en tu alrededor, toma una foto o dibuja cada una. Elabora cinco fichas de las aves que observaste y te gustaron, investiga cuál es su nombre común, tipo de pico, alimentación y donde lo podemos ver.

Fíjate en el ejemplo.

	<p><b>Nombre común:</b> Luisito común</p> <p><b>Pico:</b> fino y pequeño, termina en forma de gancho</p> <p><b>Alimentación:</b> insectos como escarabajos, avispas, saltamontes, abejas y polillas; y frutos</p> <p><b>Dónde se puede observar:</b> Estados del sureste mexicano como: Chiapas, Tabasco, los de la Península de Yucatán, es muy fácil de avistar en cualquier parque urbano o incluso buscar entre los postes de luz</p>
--	---



## Ruta migratoria

Elige dos aves migratorias y traza en el mapa la ruta que siguen, coloca en que temporadas la realizan.



Bibliografía: Educando para conservar Los humedales. Manual de Educación Ambiental para el Maestro. Tiburcio, L.





## Ecosistemas locales

**Objetivo:** Los alumnos conocerán que es un ecosistema local, así como los componentes que existen y poder crear conciencia sobre la importancia que tiene en nuestro entorno y la biodiversidad que forman parte de ella.

El medio natural está formado en niveles, integrado por individuo, poblaciones, comunidades y finalmente ecosistema, cada uno se va relacionando entre sí.

Los ecosistemas son un conjunto de comunidades, constituido por factores bióticos como animales, plantas, hongos, microorganismos y humanos, pero también por elementos abióticos como el suelo, aire, agua, rocas y minerales. Existe una interacción entre ellos, ya que se necesitan para poder vivir, por otro lado, está la presencia de los ciclos de algunos nutrientes como es carbono, nitrógeno y agua importantes para que puedan sobrevivir.

En cada uno de los ecosistemas, presentan características, ubicación, flora, fauna y climas representativos por lo que los podemos identificar, se pueden dividir en dos, en terrestres como los bosques, desiertos, praderas, tundras, selvas, sabana, pastizal; y acuáticos como son humedales, arrecifes de corales, manglares, marismas.

Por otro lado, tenemos a los ecosistemas locales que son aquellos, que se encuentran cerca de nosotros y existe una gran diversidad de flora y fauna que la caracteriza. Al tener cerca estos ecosistemas puede haber un impacto ya sea negativo que puedan dañarlo, así como afectar la salud de los seres vivos que habitan; pero también, puede haber un impacto positivo que ayude a la conservación, algunos cuidados.

Un ejemplo de ecosistema local tenemos el humedal Molino de San Roque ubicado en el ANP del mismo nombre, en Xalapa. Presenta un papel importante en el entorno, creando varios beneficios tanto para el ambiente como para las personas, pero desafortunadamente la desinformación y la falta de interés ha provocado ciertos cambios negativos, en el cual se necesitan trabajar.

En cuanto a características que presenta:

- Ubicación: se encuentra en una zona urbana, en Lomas de San Roque, Xalapa.





- Flora: las especies dominantes son tular (*Thypha domingensis*) y la acompañan especies como: junco de esteras (*Juncus effusus*), coquiroy (*Cyperus elegans*), zacate jacintillo (*Cyperus hermaphroditus*), *Rhynchospora corimbosa*, begonia (*Begonia fischeri*), perilla (*Lopezia racemosa*) y clavito (*Ludwigia octovalvis*) (Aquino, 2007).
- Fauna: sirve como hábitat para varias especies de aves migratorias.
- Suelo: mosaicos de remanentes de bosque mesófilo de montaña en diversas etapas sucesivas en la porción llana se forma un humedal 43 con las escorrentías de las elevaciones aledañas; esta ciénega es ocupada por vegetación tular, en tanto que en las partes no cenagosas crecen pastos (Hernández y Torres, 2015).

Es importante conservar nuestros ecosistemas ya que, presentan una gran biodiversidad de especies de animales y plantas, en algunos casos hasta hongos, si llegan a desaparecer alguna especie va a afectar a todo el entorno, porque algunos pueden depender de ella y vendrían varios



problemas. También son importantes para la producción de alimentos y otros recursos como la recreación o turismo, por ello, es importante crear una conciencia a toda la comunidad, ayudar a llevar información a toda la familia para poder seguir conservando las riquezas que tenemos, aseguramos un entorno saludable y sostenible para nosotros y las futuras generaciones. La educación y participación comunitaria son la pieza clave para fomentar una cultura de conservación y cuidado del medio ambiente.



## Actividad

Escoge e investiga algún ecosistema que te guste o te llame la atención.

Elabora una maqueta sobre el ecosistema que escogiste, agrega sus características que tiene (ubicación, flora, fauna, clima, suelo) y pasa a exponerlo al grupo.



## Actividad

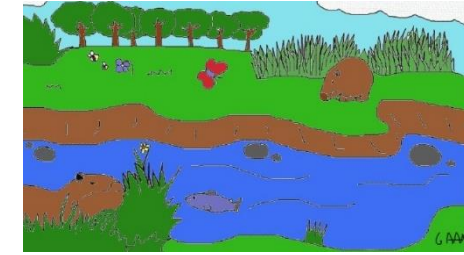
Clasifica y relaciona los siguientes ecosistemas.



**Ecosistema terrestre**



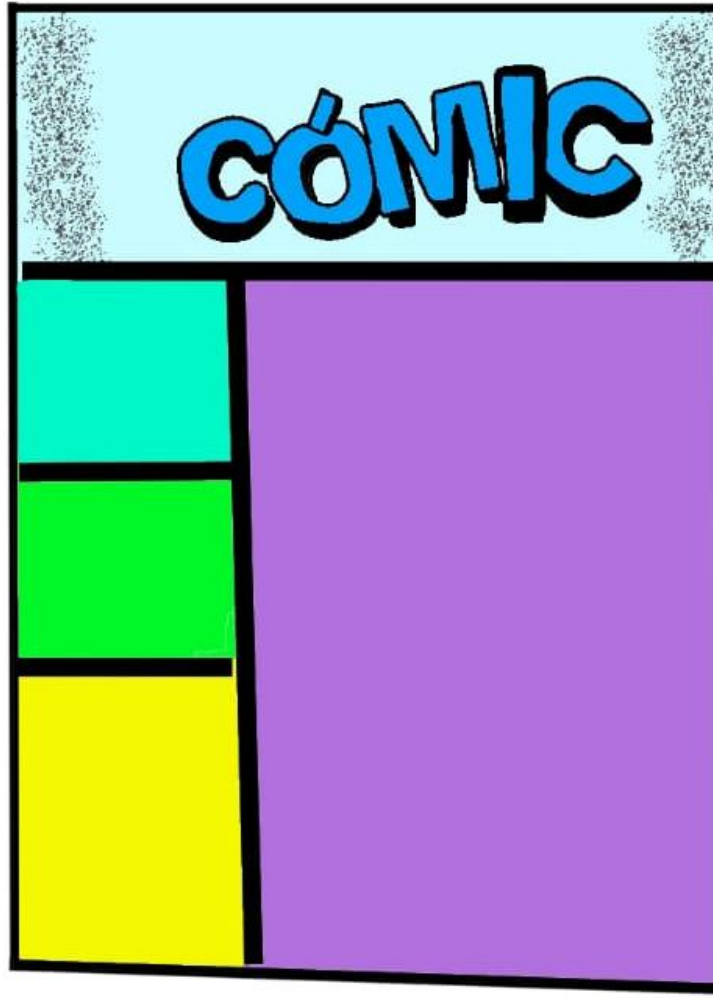
**Ecosistema acuático**





## Actividad

Crea un cómic que represente un ecosistema local, influyendo diferentes organismos y sus interacciones.





## Servicios ambientales de los humedales

**Objetivo:** Los alumnos serán capaces de reconocer la importancia de los servicios ambientales que nos brindan los humedales, en especial el de Molino de San Roque.

Los humedales son de gran importancia, ya que nos proporcionan servicios ambientales son aquellos que brindan beneficios tanto para al ecosistema como para nosotros, es por ello, que debemos de cuidar y conservar.

Existen cuatro tipos de servicios: de abastecimiento, de regulación, de apoyo y culturales.

- **Abastecimiento**

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como agua, alimentos, medicinas y materias primas. Para muchas poblaciones estos servicios representan su forma de subsistencia, por lo que su valor es mayor que si los comercializaran.



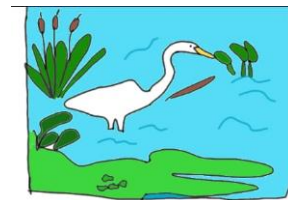
- **Regulación**



Entre los servicios de regulación están el clima y la calidad del aire, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos naturales, el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelos, el control de plagas, la polinización y regulación de los flujos del agua. Para muchas personas son invisibles y se dan por sentados; sin embargo, cuando se ven afectados, como la calidad del aire o el suelo, las consecuencias son importantes y en algunos casos resulta difícil de reparar.

- **Apoyo**

Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para la flora y la fauna. También conservan una diversidad de plantas y animales de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos.



Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético.

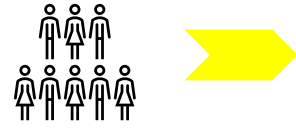
- **Culturales**

Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales. Comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021).



Los humedales urbanos son aquellos que se encuentran dentro de la ciudad como es el caso de Molino de San Roque, este presenta también importancia como son:

- Reducen las inundaciones: Los humedales pueden actuar como esponjas gigantes que absorben el agua de las inundaciones, absorben y almacenan lluvias abundantes.
- Suministran agua potable: los acuíferos subterráneos, el agua de lluvia y los ríos son la fuente de casi toda el agua potable. Los humedales pueden filtrar el agua que penetra en los acuíferos y ayudan a recargar esta importante fuente de agua. La protección de los ríos y la reducción de escorrentías perjudiciales también pueden contribuir a salvaguardar las reservas de agua.
- Filtran los desechos y mejoran la calidad del agua: el suelo rico en limo y la vegetación abundante de los humedales pueden funcionar como filtros de agua que absorben cantidades razonables de toxinas, pesticidas agrícolas y desechos industriales. Los humedales urbanos pueden contribuir al tratamiento de las aguas residuales de los hogares.
- Mejorar la calidad del aire en las ciudades: los humedales producen aire húmedo debido a sus altos niveles de agua y su vegetación abundante. Esto enfría de forma natural el aire de los alrededores, lo cual es un alivio tanto en ciudades tropicales como en climas donde el aire es sumamente seco.

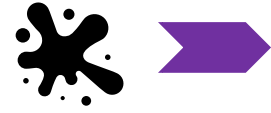


## Actividad

Reúnete con tus familiares y respondan las siguientes preguntas y comparte tus respuestas con el grupo.

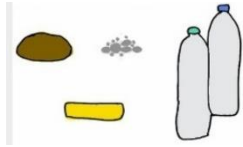
1. ¿Qué son los servicios ambientales?
2. ¿Consideras que los servicios ambientales son indispensables en tu vida? ¿Por qué?
3. Al hacer tus actividades diarias, ¿Sabes en cuáles utilizaste servicios ambientales?
4. Elabora un pequeño listado de las actividades que utilices los servicios ambientales.

Bibliografía: Importancia de los servicios ambientales para el cuidado del medio. Gobierno de México.

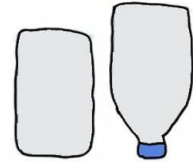


## Actividad

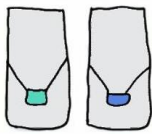
El humedal esconde un secreto que lo hace único: puede absorber, purificar y regular el flujo del agua en su entorno. Con ayuda del siguiente experimento, descubre cómo lo hace.



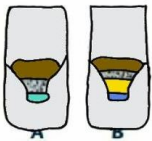
Necesitas: dos botellas reusadas del mismo tamaño, una esponja, un puño de tierra y un puño de rocas.



Con ayuda de un adulto, corta la parte superior de las botellas para crear dos embudos y retira las tapas.



Introduce cada embudo en la base de cada botella.



En uno de los embudos pon una capa de piedras y una capa de tierra (A), en el otro pon primero la esponja y luego la capa de piedras y tierra (B).

Vierte medio vaso de agua en cada embudo. Observa y responde:



¿Qué sucede en el embudo A y qué sucede en el embudo B?

¿Cuál de los dos deja pasar el agua fácil?, ¿Por qué?

¿Cuál de los dos simula la función del humedal?, ¿Por qué?

Bibliografía: Me llamo Tierra. Historias y retos para cuidar el planeta, Fundación epm.

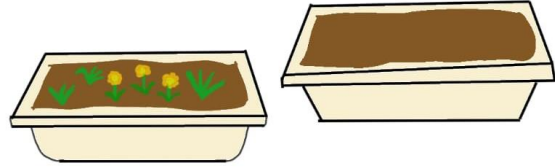




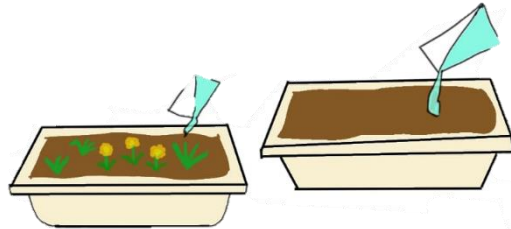
## Actividad

Se realizará una simulación sobre la erosión del suelo, para eso se hará de la siguiente manera.

1. En una bandeja colocar un poco de tierra y poner unas plantas, mientras que, en otra solamente poner tierra.



2. Verter agua en ambas bandejas y observa la cantidad de tierra que se desplaza.



- ¿Cómo las raíces de las plantas ayudan a tener el suelo estable y prevenir erosiones?



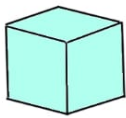
## La importancia del agua en los humedales

**Objetivo:** Los alumnos conocerán la importancia que tiene el agua en nuestro entorno, así como componente de los humedales, viendo el ciclo de este y cómo podemos encontrarlo.

El agua es un líquido vital para todos los seres vivos, hablando un poco sobre su composición química se encuentra constituido por dos átomos de hidrógeno ( $H_2$ ) y una de oxígeno (O), la cual su fórmula es  $H_2O$ . Algunas de sus características principales es que no presenta ningún color ni sabor en su forma pura, además que es conocido como el disolvente universal.

La distribución del agua en el mundo es del 97.5% es de agua salada, mientras que el 2.5% es agua dulce; de ese total del agua dulce, se encuentra que el 70% se observa en los glaciares. Nieves o hielos, casi el 30% son aguas subterráneas y menos del 1% es la que está disponible para el uso humano como por ejemplo en lo doméstico, agricultura, industria, transporte, salud, turismo, pero también es la que está disponible en los ecosistemas.

El agua presenta tres propiedades físicas, en la cual podemos encontrar en los siguientes estados:



➤ Sólido: en este estado, es cuando el agua se encuentra congelada y se observa en hielo, se encuentra a temperatura bajo a  $0^{\circ}C$ . Comúnmente se puede observar en polos o glaciares.

➤ Líquido: en este estado, la podemos encontrar en cualquier parte como ríos, lluvia, lagos, océanos, para el consumo, entre otros.



➤

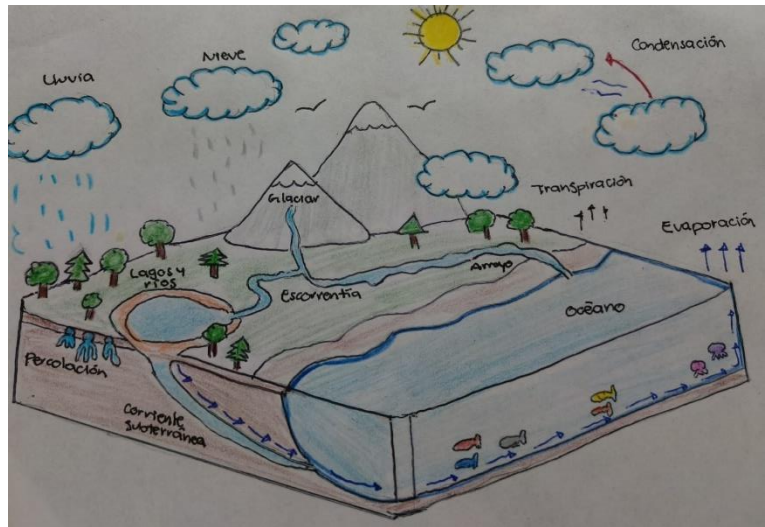


➤ Gaseoso: en este estado el agua se evapora y se convierte en vapor, lo podemos encontrar en las nubes o cuando se pone a calentar agua y se observa un humo.

Todos estos estados el agua están presente en el ciclo del agua o también conocido como ciclo hidrológico, es un proceso por el cual el agua circula a través de la Tierra y atmósfera, se encuentran varias etapas.



Empezaremos hablando de la evaporación, el Sol calienta el agua de cualquier cuerpo de agua, haciendo que se convierta en vapor en la atmosfera y posteriormente pasa a la condensación que es cuando el vapor se enfría y se convierte en gotas de agua, en donde se transformarán en nubes. Después dará pasa a la precipitación, es



cuando las gotas que hay en las nubes se vuelven más pesadas, comienzan a caer a la superficie en forma de lluvia, nieve o granizo, dependiendo la temperatura de las regiones. Para esta parte puede haber dos opciones, la primera se trata de la infiltración, que es cuando parte del agua se infiltra, es decir, se absorbe al suelo y circula por debajo de la superficie, se almacena como agua subterránea; y la otra es, escorrentía que se da cuando el agua cae a cualquier cuerpo de agua y se moviliza en ella, con ello se empieza nuevamente el ciclo.

El ciclo del agua es importante en los humedales, ya que actúa como filtrador de agua por medio de las plantas que ayudan a limpiar, también el agua infiltrada en el suelo de los humedales será una reserva subterránea, que son una fuente importante para el agua potable. Asimismo, albergan una gran variedad de vegetación y animales, que son importantes en las zonas.

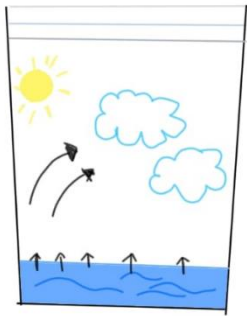
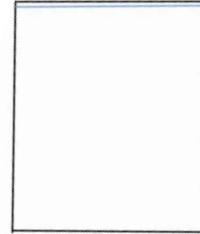
La importancia que tiene en agua es muy grande, ya que es esencial para nosotros y para actividades que realizamos, pero también hay otros organismos que la necesitan, como las plantas que la requieren para su crecimiento, de igual manera los cultivos, algunos animales dependen de ella para vivir porque forma parte de su hábitat, la regulación del clima, entre otros. Desgraciadamente, la cantidad y calidad del agua se ve afectada por diferentes razones como el cambio climático, la contaminación que hacemos día a día, el uso excesivo, entre otras. El conocimiento y mentalidad de las personas hacen que no sepan la importancia que tiene y los problemas que estamos enfrentando y se sigue así habrá muchos más problemas por no tener un control.



## Actividad

Realiza un pequeño experimento sobre el ciclo del agua.

1. En una bolsa con cierre hermético (Ziploc), vas a dibujar el ciclo del agua a tu gusto y con la ayuda de plumones permanentes colorea.



2. Vacía agua hasta donde termine tu cuerpo de agua.
3. Agrega una gota de colorante azul y revuelve.
4. Cuelga tu bolsa en un lugar donde le dé el Sol por unos 15-20 minutos y observa lo que pasa.
5. Discute con tu grupo.



Actividad

Completa la tabla, anota actividades que realizan en tu casa que ocupen agua e investiga cuantos litros se necesitan.

Fíjate en el ejemplo.

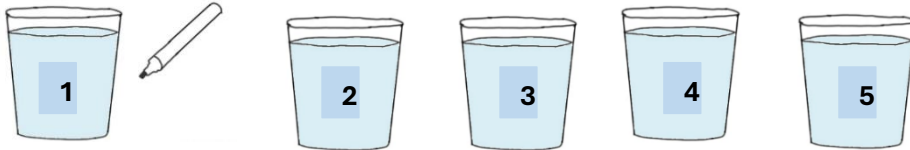
Actividad	Litros de agua
Usar el sanitario	Hasta 16 litros en cada descarga



## Actividad

Realiza el siguiente experimento y contesta las preguntas.

1. Llena cinco vasos de agua al mismo nivel.
2. Marca el nivel del agua con un pedazo de cinta adhesiva y numéralos.



3. Coloca los vasos en diferentes sitios:
  - Dentro de un armario.
  - Junto a la ventana.
  - Afuera de la casa donde no dé el Sol.
  - 2 donde les dé mucho el Sol (uno tapado con el plato y otro destapado).
4. Cada día, durante una semana, marca el nivel de agua de cada vaso.
  - ¿Qué observas día con día?
  - ¿Por qué es diferente el nivel del agua en ambientes soleados y sombreados?
  - ¿Qué relación tiene con lo que pasa a nuestro alrededor?

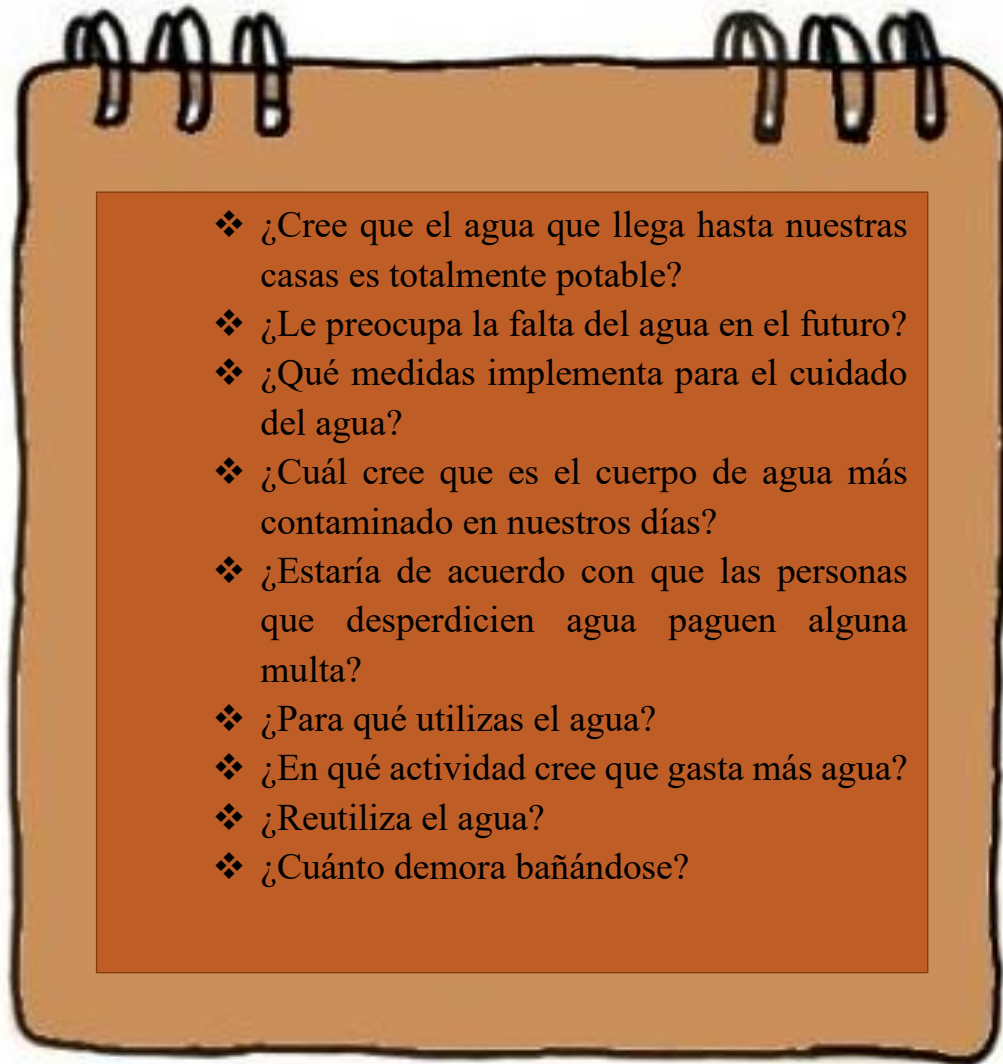




## Actividad

Elabora una serie de preguntas sobre el uso, cuidado e importancia del agua, entrevista a cinco personas de diferentes edades para conocer cómo es su forma de ver la situación actual.

Puedes tomar algunas preguntas de las que están aquí.



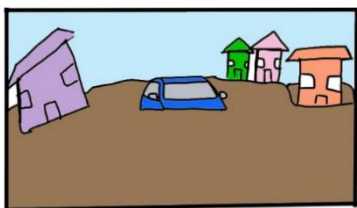
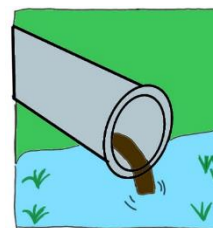


## Problemas ambientales en los humedales

**Objetivo:** Los alumnos identificarán las principales problemáticas ambientales que afectan a los humedales y buscarán la conservación de este ecosistema.

Los humedales tienen un gran valor ecológico y económico, ya que en ellos se encuentran presente una gran diversidad de flora y fauna. Así como los humedales se identifican por sus diferentes valores, también son considerados ecosistemas con serias afectaciones, que pueden ser por acciones humanas directas o de manera indirecta. Dentro de los principales problemas presentes en los humedales se tienen:

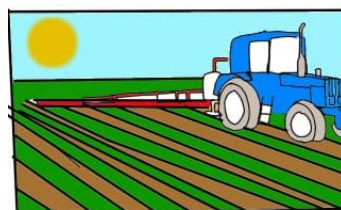
- Contaminación, se ha suscitado por dos causas principales: la basura que son producidos en casas, escuelas y comercios, entre otros; y las descargas urbanas e industriales, desechos que son vertidos a los ríos o mares.



- Cambio climático, ocasionando que algunas partes de la tierra se vuelvan más húmedas y otras más secas, se están incrementando los eventos como inundaciones, tormentas, huracanes y sequías.

- Caza furtiva de especies, ha traído serias consecuencias en el medio ambiente, y es uno de los factores que ha influido en la extinción de especies, otro caso es la cacería de patos, ya que buscan refugio en los humedales, y son cazados desmedidamente (Tiburcio, 2005).

- Actividades agropecuarias y de acuacultura. La transformación más generalizada se ha debido al crecimiento de la frontera agropecuaria, que ha sido lenta, pero con carácter extensivo. Ello ha traído la tala y quema de la vegetación, el drenaje y relleno de



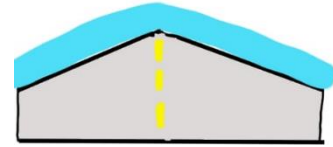
humedales con la finalidad de convertirlos en “campos aptos para la actividad productiva”. Las consecuencias han sido modificaciones en la composición de especies, pérdida de biodiversidad y alteraciones en el funcionamiento. Frecuentemente implican obras de drenaje de humedales alterando de manera





permanente la hidrología. El bajo precio de la leche y la carne para los productores y las prácticas de manejo extensivo del ganado ejercen una presión constante sobre los humedales para incorporarlos a los terrenos productivos ganaderos (SEDEMA, 2012).

- Acciones que modifican la hidrología y buscan reducir o evitar la inundación: drenaje de humedales, dragado y canalización de arroyos, el depósito de material de relleno



para elevar el nivel del suelo, la construcción de diques y represas, la construcción de infraestructura (por ejemplo, carreteras) que modifica los flujos de agua, alteraciones de la esorrentía de bajadas de agua.

- Introducción de especies no nativas de flora y fauna, ya sea de manera accidental o deliberada, por ejemplo, especies forrajeras tolerantes a la inundación, muchas procedentes de las grandes planicies inundables.

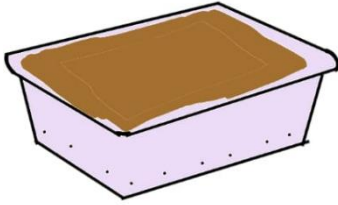
En cuanto al humedal Molino de San Roque ha sufrido algunos problemas, haciendo que no pueda cumplir con brindar los servicios ambientales. Hace unos años, debido al abandono por parte de los ciudadanos y autoridades presentó algunas problemáticas en donde se vio afectado el humedal como la introducción de ganado y así mismo la introducción de una especie invasora, hablamos del pasto estrella; además de contaminación por basura; por otro lado, alrededor de él se encontraban escombros, ya que iban a dejarlos algunos vecinos y vertimientos de contaminantes tóxicos a las cuencas hídricas. Todo esto trajo consecuencias notorias, como es el caso de la disminución de avistamiento de aves y una pérdida acelerada del área inundable.

Tener una sociedad informada y consiente, puede incentivar la acción permanente, conciliando las diferentes visiones y logrando por lo tanto un equilibrio entre lo ambiental, lo social y económico, bases del desarrollo sustentable (Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas, 2006). Tiene que estar presente la interacción hombre-naturaleza para poder ayudar y contribuir a la mejora, con ello es necesario realizar acciones que ayuden a recuperar nuestros espacios naturales.



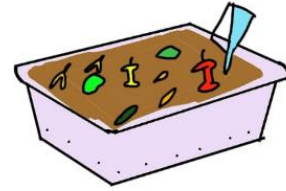
## Actividad

Para esta actividad se requiere una reja o cubeta que no tenga uso, tierra, agua, desperdicios de frutas o de plantas.



Buscaremos en un lugar protegido la cubeta o reja, haciéndole previamente unos agujeros alrededor, después se le agregará una porción de tierra que tenga una altura de unos 7 cm.

Encima de esta capa de tierra, se colocará una buena porción de los desperdicios de fruta, hojas, etc. Una vez más se le agregará otra porción de tierra de la misma capacidad, y así sucesivamente seguirá agregando una capa de tierra y otra de desperdicio hasta llenar por lo menos tres cuartas partes de la capacidad del recipiente.



Cada capa deberá ser humedecida con agua, posteriormente se tapaná la cubeta para evitar la llegada de animales no deseados.

Una vez a la semana, la composta deberá ser removida y humedecida, proceso que debemos desarrollar de dos a tres meses, tiempo en el cual obtendremos una Tierra rica en materia orgánica o abono, que servirá para sembrar plantas en nuestra escuela o casa.

Bibliografía: Educando para conservar Los humedales. Manual de Educación Ambiental para el Maestro. Tiburcio, L.





## Actividad

Elabora un dibujo de cómo se vería el humedal de Molino de San Roque, con los cuidados necesarios y otro donde esté descuidado con varias problemáticas. Describe a que se debe cada situación.



---

---

---

---

---

---

---

---



Descuidado

---

---

---

---

---

---

---

---



## Actividad

Realiza el siguiente experimento sobre el efecto invernadero.



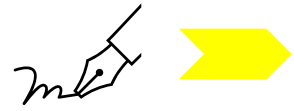
1. En dos frascos de vidrio, coloca dentro de ellos un termómetro.

2. Cubre uno de los frascos con plástico transparente y sella con cinta adhesiva.



3. Ambos frascos deberán estar al sol y mide la temperatura después de un tiempo.

4. Explica cómo el frasco cubierto simula el efecto invernadero y su impacto en el cambio climático.



## Actividad

Describe siete cosas diferentes que puedes hacer en tu día a día para combatir algunos problemas ambientales, aplicados en la escuela, comunidad y hogar.

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Día de los humedales

El 2 de febrero de cada año es el Día Mundial de los Humedales y en él se conmemora la fecha en que se adoptó la Convención sobre los Humedales, el 2 de febrero de 1971. Desde 1997, todos los años organizaciones oficiales, organizaciones no gubernamentales y grupos de ciudadanos de todos los niveles de la comunidad han aprovechado la oportunidad para realizar actos y actividades encaminadas a aumentar la sensibilización del público en general acerca de los valores de los humedales y de los beneficios que reportan en general y de la Convención Ramsar en concreto (Ramsar, 2015). En cada año, se elige un tema específico para resaltar diferentes aspectos y desafíos relacionado con los humedales.

Las principales actividades antropogénicas que han dado pie a la pérdida de humedales son la tala excesiva, contaminación y el cambio de uso de suelo. Entre los cambios de uso del suelo destaca, la transformación de humedales a potreros y el relleno de humedales, para la construcción de viviendas, centros comerciales o desarrollos turísticos. Los problemas que se generan con la pérdida de humedales están vinculados con la disminución de los beneficios de las funciones que los humedales desempeñan, que se traducen en servicios ambientales.

Por ello, el Día Mundial de los Humedales, algunas instituciones realizar actividades gratuitas para todo el público en general, el objetivo que tiene es que puedan conocer y aprender, mediante juegos, visitas o explicaciones el qué es un humedal, los tipos que existen,

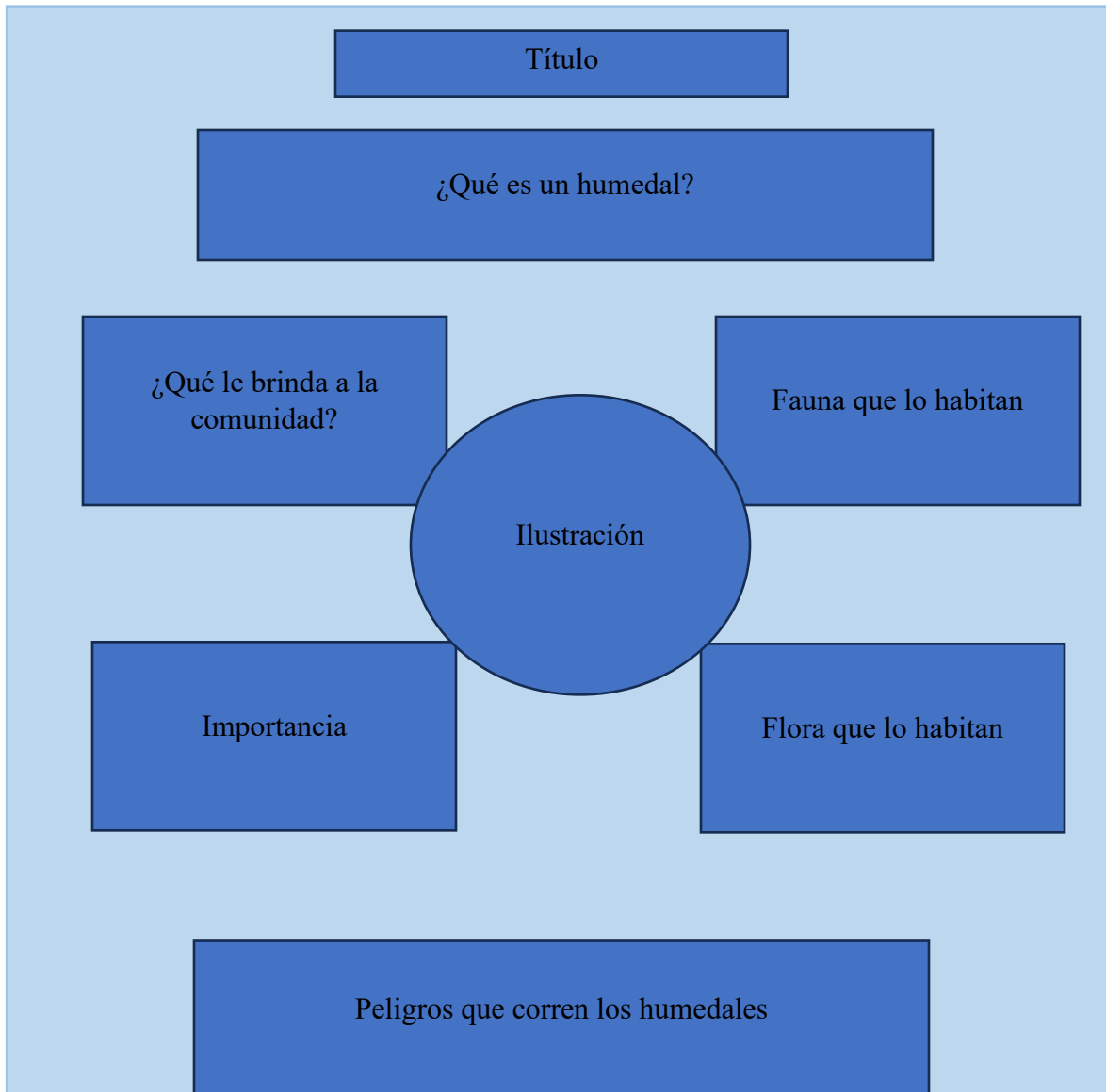


la importancia que tienen, así como las problemáticas que enfrenta. Es muy importante la participación comunitaria para que se pueda llevar información adecuado y creando una conciencia.



## Actividad

Puedes sumarte a la comunidad de personas que reconocen y ayudan al humedal, usando tu creatividad y poder de comunicación. Trabaja en equipo y crea una ficha de divulgación. Solicita ayuda de tus docentes o familiares para recopilar la información y da a conocer los tesoros naturales de tu territorio.



Bibliografía: Bibliografía: Me llamo Tierra. Historias y retos para cuidar el planeta, Fundación epm.



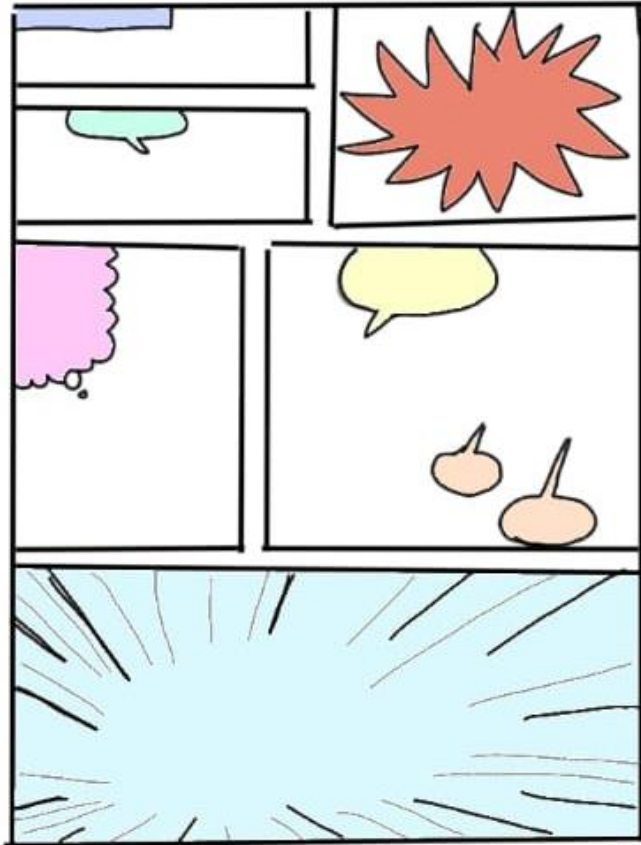




## Actividad

Elabora una historieta sobre el día del humedal y su importancia de conservar este ecosistema.

Recuerda usar viñetas, ilustraciones, globos de textos, íconos y signos propios, ¡Sé creativo!



## Glosario



**Actividades antropogénicas:** son ciertas acciones que desarrolla el ser humano y causan problemas sobre la naturaleza como la deforestación.

**Área Natural Protegida:** áreas determinadas con gran importancia de flora, fauna o paisajes, permitiendo la conservación y protección.

**Cambio climático:** cambios en los componentes del clima, provocando un aumento de temperatura, pero también catástrofes naturales, ocasionados por el ser humano.

**Caza furtiva:** actividad ilegal que consiste en capturar o matar animales salvajes sin autorización.

**Ciclo del agua:** es un proceso por el cual el agua circula a través de la Tierra y atmósfera, se encuentran varias etapas.

**Composta:** proceso de descomposición de desperdicios orgánicos para la obtención de abono.

**Convención Ramsar:** es un tratado internacional que es dedicado a la conservación y el uso sostenible de los humedales.

**Cuenca hídrica:** es un área donde toda el agua de la lluvia, ríos, arroyo, se reúne y fluye hacia un lugar en común.

**Efecto invernadero:** es un fenómeno por el que gases determinados que componen la atmosfera retienen parte de la energía solar reflejada por el suelo, produciendo un aumento de temperatura.

**Erosión del suelo:** fenómeno por el cual el suelo pierde sus nutrientes, se observa con grietas y seco.

**Escorrentía:** proceso por el cual el agua corre por la superficie después de que llueve, llegando a un cuerpo de agua como los ríos.



**Especie Invasora:** es alguna especie que es introducida a un hábitat que no pertenece.

**Minerales:** sustancias naturales con una composición química definida que se forman en la naturaleza a través de procesos geológicos externos o internos.

**Opistosoma:** es parte trasera del cuerpo de animales como las arañas y los escorpiones, se encuentra separada del prosoma.

**Prosoma:** es una combinación de la cabeza y el tórax en una sola sección, se puede ver en las arañas.

**Servicios ambientales:** son beneficios que nosotros obtenemos de los ecosistemas y son esenciales.



## Bibliografía consultada

- Aquino, A. (2007). Flora vascular del Área Natural Protegida Molino de San Roque (Cerro de Las Garzas), Xalapa, Ver. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.
- Comisión Nacional De Áreas Naturales Protegidas. (2006). Los Humedales Prioritarios de México.
- Hernández, M.G. & Torres, L. (2015). Análisis de dos áreas naturales protegidas en relación con el crecimiento del Área Metropolitana de Xalapa, Veracruz. Boletín del Instituto de Geografía 87, 51-61
- López, L., & Chávez, L. (2006). Los humedales de México. SEMARNAT.
- Parada, M. (2015). Evaluación de las condiciones ambientales del Humedal del Parque Estatal Molino de San Roque de Xalapa, Veracruz. Diplomado de especialista en diagnóstico y gestión ambiental. Facultad de Ciencias Químicas.
- Ramsar. (2012). ¿Qué son los humedales?. Documento informativo Ramsar No.1
- Ramsar. (2015). Día Mundial de los Humedales 2015. Recuperado 5 de agosto 2024, de <https://www.ramsar.org/es/dia-mundial-de-los-humedales-2015>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2021). Servicios ambientales o ecosistémicos, esenciales para la vida. Gobierno de México.
- SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2012). Los humedales en México. Oportunidades para la sociedad.
- Tiburcio, L. (2005). Educando para la Conservar Los Humedales. Manual de educación ambiental para el maestro. PRONATURA