



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

**SENDERO INTERPRETATIVO Y ACTIVIDADES
LÚDICO-EDUCATIVAS IMPLEMENTANDO
CÓDIGOS QR EN LA COMUNIDAD DE
NICOLÁS BRAVO, Q. ROO**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

PRESENTA
DIANA LAURA GIL GONZÁLEZ

DIRECTORA DE TESIS
DRA. MARÍA MAGDALENA VÁZQUEZ GONZALEZ

ASESORES

MTI. VLADIMIR VENIAMIN CABAÑAS VICTORIA
MC. JUAN ANTONIO RODRÍGUEZ GARZA
ARQUEÓL. GUILLERMO VELÁZQUEZ RAMÍREZ
LIC. DANIEL ALFONSO MAY UICAB



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, ENERO DE 2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

TRABAJO DE TESIS TITULADO

SENDERO INTERPRETATIVO Y ACTIVIDADES LÚDICO-EDUCATIVAS IMPLEMENTANDO CÓDIGOS QR EN LA COMUNIDAD DE NICOLÁS BRAVO, Q. ROO

ELABORADO POR

DIANA LAURA GIL GONZÁLEZ

BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA Y APROBADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

COMITÉ ASESOR

DIRECTORA:

Ma Magdalena Vázquez

DRA. MARÍA MAGDALENA VÁZQUEZ GONZALEZ

ASESOR:

[Signature]

MTI. VLADIMIR VENIAMIN CABANAS VICTORIA

ASESOR:

[Signature]

MC. JUAN ANTONIO RODRIGUEZ GARZA

ASESOR SUPLENTE:

[Signature]

ARQUEÓL. GUILLERMO VELÁZQUEZ RAMÍREZ

ASESOR SUPLENTE:

LIC. DANIEL ALFONSO MAY UICAB

[Signature]



ÁREA DE TITULACIÓN

CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, ENERO DE 2023



ÍNDICE

Resumen	ix
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	6
Planteamiento del Problema	7
Objetivo principal	8
Objetivos particulares	8
Área de Estudio	9
.....	13
Metodología	13
Resultados	16
Organismos presentes en el área del Parque.....	16
Árboles.....	16
Cedro	17
Caoba.....	18
Ceiba.....	19
Chechén negro	20
Higuera	21
Machiche	22
Pimienta	23
Chicozapote.....	24
Chaka rojo	25
Nance.....	26
Ya'axnik	27

Aves	28
Carpintero yucateco	29
Cenzontle	30
Paloma Alas Blancas	31
Calandria dorso negro menor	32
Reptiles	33
Culebra corredora de Petatillos	34
Iguana negra de cola espinosa	35
Geco yucateco de bandas	36
Insectos	37
Esperanza de Alas Angulares Mayor	38
Hormiga de Fuego Tropical	39
Tijerilla	40
Mantis religiosa	41
Tarántula Yucateca	42
Mamíferos	43
Ardilla Yucateca	44
.....	44
Página Web	45
Diseño del cartel	47
Programa de actividades.....	48
Reflexiones	51
Bibliografía.....	52

Resumen

Con el propósito de promover el conocimiento sobre la biodiversidad de la flora y fauna, así como incentivar el cuidado y la conservación de los organismos se generó una propuesta de senderos interpretativos y actividades lúdico-educativas implementando la tecnología de códigos QR en la Comunidad de Nicolás Bravo. Siendo aplicada en un área de resguardo del Parque Ecológico “Ya ´ax nik” del Colegio de Bachilleres de esa misma comunidad. Dicha área fue elegida debido a su buena conservación y a la poca intervención social que se ha realizado, además de que este parque posee senderos previamente establecidos desde hace varios años atrás, pero que por motivos ajenos a la institución fueron abandonados por lo que con este proyecto se pretende rescatar esta área y la riqueza ecológica que posee para el beneficio

En el presente trabajo se utiliza como instrumento la investigación documental y el trabajo de campo para el conocimiento del área de estudio y el desarrollo de todas sus etapas. Además de la implementación de las TIC´S para enriquecer el conocimiento que se pretende transmitir a los visitantes.

Introducción

La Educación Ambiental es el desarrollo de actitudes, valores y responsabilidades que permita los conocimientos ecológicos para el buen uso de los recursos naturales por medio de programas, cursos, talleres y actividades lúdico-educativos a través de la Educación formal y no formal. Con la intención de generar un proceso correcto y sustentable la Educación Ambiental enfoca su enseñanza mediante enfoques holísticos hacia la solución de problemáticas (Ortiz, 2021). Ahora bien, los senderos interpretativos son estrategias educativas que permiten la comunicación de la importancia de la conservación del patrimonio cultural y la biodiversidad. (Phillips, 2021) Se pueden definir como una infraestructura organizada que se encuentra en el medio natural, rural o urbano para facilitar y favorecer al visitante la realización y recreación con el entorno natural o área protegida donde se establezca el sendero (Fabbroni, 2021). Además, se pueden plantear diferentes actividades como es el caso para recursos didácticos e interdisciplinarios que favorezcan la Educación Ambiental y la Recreación en el entorno natural (Torres, 2021).

Por otro lado, los códigos QR son herramientas bidimensionales las cuales pueden generar información de diferentes tipos y legibles mediante las cámaras de los dispositivos móviles con software de lectura. (Martín, 2021). La información que puede contener un código QR es muy variada, desde simples mensajes textuales, hasta direcciones de internet, pasando por coordenadas y puntos geográficos, tarjetas de contactos de nuestros conocidos o incluso SMS de teléfono móvil (Ortiz, 2021). La implementación de códigos QR en los Senderos Naturales brinda información más precisa de la flora y la fauna así como detalles extras que pueden ser útiles durante el recorrido. (Bhatia, 2021)

El presente proyecto tiene como objetivo generar una propuesta de un “Sendero Interpretativo” y Actividades Lúdico-Educativas implementando la tecnología de códigos QR para generar un mayor conocimiento de la flora y fauna en el área del Parque ecológico ubicado en el Colegio de Bachilleres Plantel Nicolás Bravo de la

comunidad del mismo nombre; logrando con esto brindar las herramientas necesarias para la Educación Ambiental sobre el entorno en el que se desarrollan, lo que a su vez se espera sea el detonante para lograr una concientización ambiental que beneficie a la misma comunidad y a toda la biodiversidad presente en el lugar.

Antecedentes

Actualmente existe una gran cantidad de parques internacionales y nacionales, temáticos, naturales y culturales que implementan tecnología para innovar sus establecimientos y hacerlos más atractivos, como es el caso del Parque internacional en Lodhi Gardens en Nueva Delhi, India en el cual se asignaron a 100 árboles códigos QR escaneables con teléfonos inteligentes, los cuales arrojan información sobre los árboles, como edad, vida útil, nombre, tiempo de floración, entre otros, con la finalidad de que el paseo por el parque sea más agradable e informativo (Gutiérrez et, al , 2021) . En mayo 2019, en el sendero natural del Santuario de Guernsey en el lago Sabrina Wellesley, Estados Unidos se implementaron los códigos QR para identificar a 72 especies de flora en el que se recopilaba el nombre común y el nombre científico de cada espécimen, además de que los visitantes tenían accesos a la información fotográfica al escanearlos. (Bhatia, 2021).



Ilustración 1 Parque internacional en Lodhi Gardens en Nueva Delhi, India. Tomado de (The New India Express, 2022)



Ilustración 2 Santuario de Guernsey en el lago Sabrina, Wellesley, Estados Unidos. Tomado de (The Guernsey 21st Century QR-Code Nature Trail, 2022)

Para el caso de México podemos considerar que la incursión en la tecnología digital es aún incipiente, sin embargo, la industria turística ya cuenta con herramientas tecnológicas para mejorar sus procesos e incrementar sus ganancias (Montaudon et, al , 2021) Como es el caso de la implantación de los Códigos QR en monumentos para ampliar la información sobre lugares a la vista del turista desde la posición donde se encuentra (Santillán, et, al , 2021). Un claro ejemplo es la implementación de esta herramienta tecnológica en el Museo de Arte de Estado de Veracruz (MAEV), en donde al menos 10 obras fueron elegidas para implementar etiquetas para que a través de un códigos QR los visitantes con discapacidades audiovisuales, intelectuales, visuales, psicosociales y motriz puedan obtener información acerca de esas piezas en donde aparece un servidor en lenguaje de señas, audio descripción y lectura fácil (Central Noticias Imagen del Golfo, 2022)



Ilustración 3 Museo de Arte de Estado de Veracruz. Tomado de (Central Noticias Imagen del Golfo, 2022)

En el estado de Quintana Roo la implementación de esta tecnología se dió a conocer el 27 de abril de 2019 en el periódico Novedades Quintana Roo se anunció la aplicación de códigos QR en 13 zonas arqueológicas abiertas al público en dónde se cargarían fichas informativas sobre los sitios para ver el plano geográfico, características principales de los monumentos y su historia, principalmente (REDACCIÓN NOVEDADES QUINTANA ROO, 2021)

Los códigos QR es tecnología que poco a poco está llegando a nosotros y que aún puede ser aprovechada en diferentes ámbitos, para este caso se aplicara para la Educación Ambiental de un pequeño sitio en conservación en una comunidad, por lo que este trabajo podría ser una base para futuros trabajos de conservación y recreación ambiental.

Justificación

La presente investigación se enfoca en la divulgación de conocimientos sobre la Biodiversidad presente en la región de Nicolás Bravo, Quintana Roo, una zona con vegetación de Selva Baja Subperennifolia o Akalché en un relativo buen estado de conservación resguardada por el Colegio de Bachilleres de la misma región; mediante un Sendero Interpretativo implementando la tecnología de códigos QR que permita incentivar al cuidado y conservación de nuestros recursos, ya que aún existe una desinformación medio ambiental acerca de la diversidad de flora y fauna, sus cuidados y sus funciones en nuestro entorno. Además, que cada generación es diferente y que va evolucionando la manera de transmitir la información.

Así el presente trabajo permitirá establecer un área recreativa e informativa para jóvenes, niños y personas de la comunidad acerca de temas medio ambientales que promuevan el cuidado, resguardo y aprovechamiento de los recursos naturales

Planteamiento del Problema

La comunidad de Nicolás Bravo no posee un sitio para la Educación Ambiental de sus pobladores con respecto a los problemas medioambientales, logrando que se favorezca la protección y conservación de la misma comunidad y de la Biodiversidad presente en el área. Generando así un mayor conocimiento de los cuidados y funciones de las especies de flora y fauna.

El área del parque ecológico Ya 'ax nik cuenta con las condiciones necesarias para ser implementado como una herramienta de Educación Ambiental, ya que la zona de la comunidad de Nicolás Bravo presenta una vegetación de selva mediana subperennifolia y el área de estudio se encuentra en un estado de conservación estable debido a la poca intervención humana. Además, al estar al resguardo del plantel se encuentra en condiciones de ser restaurado, debido a que presenta senderos previamente realizados años atrás. De igual manera, esta estrecha relación entre la escuela y el parque permite que los estudiantes de dicha institución puedan involucrarse en este proyecto lo que permitirá que exista un sentido de pertenencia que favorezca la conservación de dicha área.

Objetivo principal

Promover el conocimiento sobre la Biodiversidad de la flora y fauna presente en la comunidad de Nicolás Bravo, así como incentivar el cuidado y la conservación de los organismos que forman parte de esta Biodiversidad por medio de un programa de Educación Ambiental, que incluirá entre otras actividades la creación de códigos QR para plantas y animales previamente identificados y clasificados.

Objetivos particulares

1. Identificar y nombrar con su nombre común y científico las especies de árboles, aves, insectos y otros organismos que son posibles de observar en el área del parque ecológico de Nicolás Bravo.
2. Diseñar un sendero por el área de Reserva Ecológica del Colegio de Bachilleres de Nicolás Bravo.
3. Registrar toda la información pertinente, oportuna y veraz sobre todos los organismos en una página web para redirigir los códigos QR y se encuentre a una mejor disposición de los usuarios.
4. Implementar elementos de identificación a lo largo del recorrido colocando carteles con los nombres, el Código QR e imagen de los organismos observables.
5. Diseñar y programar actividades lúdico-educativas para los niños jóvenes e incluso padres, maestros y abuelitos que también podrán participar, juegos, artesanías con material muerto, pláticas sobre la importancia de ciertas plantas o de los insectos.

Área de Estudio

El Estado de Quintana Roo se localiza en la Península de Yucatán en el sureste de la República Mexicana con las coordenadas geográficas al norte $21^{\circ} 35'$, al sur $17^{\circ} 49'$ de latitud norte; al este $86^{\circ} 42'$, al oeste $89^{\circ} 25'$ de longitud oeste. Colinda al norte con Yucatán y con el Golfo de México; al este con el Mar Caribe; al sur con la Bahía de Chetumal, Belice y Guatemala; al oeste con Campeche y Yucatán (Martínez, 2022)



Ilustración 4 Mapa de localización del Estado de Quintana Roo

Dentro de sus características fisiográficas de esta entidad es que se encuentra dentro de una península presentando una composición geológica más o menos homogénea en toda su extensión constituida por estratos calizos más o menos horizontales, haciendo una región relativamente plana cuyas alturas se acercan a los 300 metros sobre el nivel del mar. Generando suelos poco profundos y asociaciones de dos o más tipos, donde predomina los litosoles y los rendzinas (Esquivel, 2002).

Los tipos de vegetación que se presentan en el estado según la clasificación de Rzedowsky son las siguientes categorías generales (Rzedowski, 2022):

- Selva Baja Caducifolia Espinosa.
Está definida por vegetación de duna costera, mangle o selva baja caducifolia. Esta Selva caracteriza al Estado de Yucatán y al norte de Campeche donde predominan los árboles leguminosos.
- Selva Baja Caducifolia.
Selva representativa en una pequeña porción del municipio de Cozumel. Presenta un clima seco y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Principalmente compuesto de especies de las familias *Bignoniaceae*, *Leguminosae* y *Combretaceae*.
- Selva Baja Subperennifolia o Akalché
Presenta arboles con alturas de 7 metros en promedio, los cuales pierden hasta a un 50% de sus hojas durante el periodo de seca. Además de que permanecen inundados durante el periodo de lluvia, con drenajes muy lentos lo que propicia escases en la materia orgánica
- Selva Mediana Subcaducifolia
Representación arbórea con estaturas promedio de 10 y 20 metros con una pérdida de sus hojas en el periodo de seca del 50 al 75%. SE encuentran especies dominantes como: *Acacia pennatula*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia platyloba*, *Lysiloma latisiliquum*, etc
- Selva Mediana Subperennifolia

- Se presentan 3 tipos de alturas en los arboles de 4 a 12 metros, 12 a 22 metros y de 22 a 35 metros. En donde en periodo de secas conservan la mayor parte de sus hojas. Predomina especies como: Manilkara sapota, Vitex gaumeri, Lysiloma latisiliquum, entre otras.
- Selva Alta Subperennifolia
Presenta arboles entre los 25 a 32 metros de altura, en donde pierden del 25 al 50% de sus hojas en el periodo de seca. Además presenta suelos con un drenaje rápido y suelos rojizos.
- Selva Alta Perennifolia
Constituido por arboles de 3 tipos de estaturas en donde el más alto sobrepasa los 30 metros de altura, con hojas siempre verdes y de tamaño mediano. Presenta especies como lianas y epífitas. (Escalante, 2010). (Rzedowski, 2022, pág. 1 Cap. 9):

El estado presenta un clima de tipo cálido subhúmedo debido a que se encuentra dentro de la zona intertropical, sin embargo puede existir una modificación debido a factores como las mareas, la cercanía con el Mar Caribe y el Golfo de México (Esquivel, 2002).

Entre la abundancia de la fauna silvestre podemos encontrar mamíferos tales como el mono saraguato, el jabalí, el tejón, armadillo, etc. Dentro de los más emblemáticos y representativos podemos encontrar a los manatís especie clasificada como vulnerable en la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (UICN, 2022). Entre las aves se tiene el pavo de monte, el faisán, el cojolite, la chachalaca, el tucán, cardenal, zopilote, etc.

Abundan los reptiles de los cuales algunos son muy peligrosos, como la nauyaca, la cascabel, la coralillo, la boa, la barba amarilla, la oxcan, etc. También se tienen los cocodrilos, ranas, sapos, lagartijas y una gran cantidad de insectos (INAFED, 2021).

Con respecto al Municipio de Othón P. Blanco se encuentra en la zona sur del estado, entre las coordenadas extremas 19 ° 19' y 17° 50' de latitud norte y a los 87

° 15' y 89 ° 25' de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, al este con el Mar Caribe, al Sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche (INAFED, 2021).

Los ecosistemas del municipio al igual que al resto del estados encontramos la selva mediana y altas subperennifolias, selva mediana subcaducifolia y selva baja subperennifolia además de zona con humedales, manglares y dunas costeras (Escalante, 2010).

Dentro de la fauna representativa del municipio podemos encontrar mamíferos tales como el el tepezcuintle (*Agouti paca*), el jabalí (*Dicotyles tajacu*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), entre otros. Reptiles como el lagarto (*Crocodilus moreletti*) y las tortugas caguama (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelis imbricata*), etc. Aves como el tucán (*Ramphastus sulfuratus*) (INAFED, 2021).

El parque ecológico Ya 'ax nik es una zona de selva baja subperennifolia, en un relativo buen estado de conservación ubicado en la comunidad de Nicolás Bravo, Quintana Roo en el municipio de Othón P. Blanco siendo resguardado por el Colegio de Bachilleres de dicha comunidad, el área total en conservación es de 4 hectáreas y media aproximadamente, en donde solo 2 hectáreas cuentan con senderos previamente desarrollados, en el cual se pueden encuentran especies arbóreas como: Cedro (*Cedrela odorata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Chaka rojo (*Bursera simaruba*), Chechem negro (*Metopium brownei*), entre otros. Además, se pueden encontrar aves como: carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*), etc.



MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIOS



Ilustración 6 Mapa de localización del área de estudio

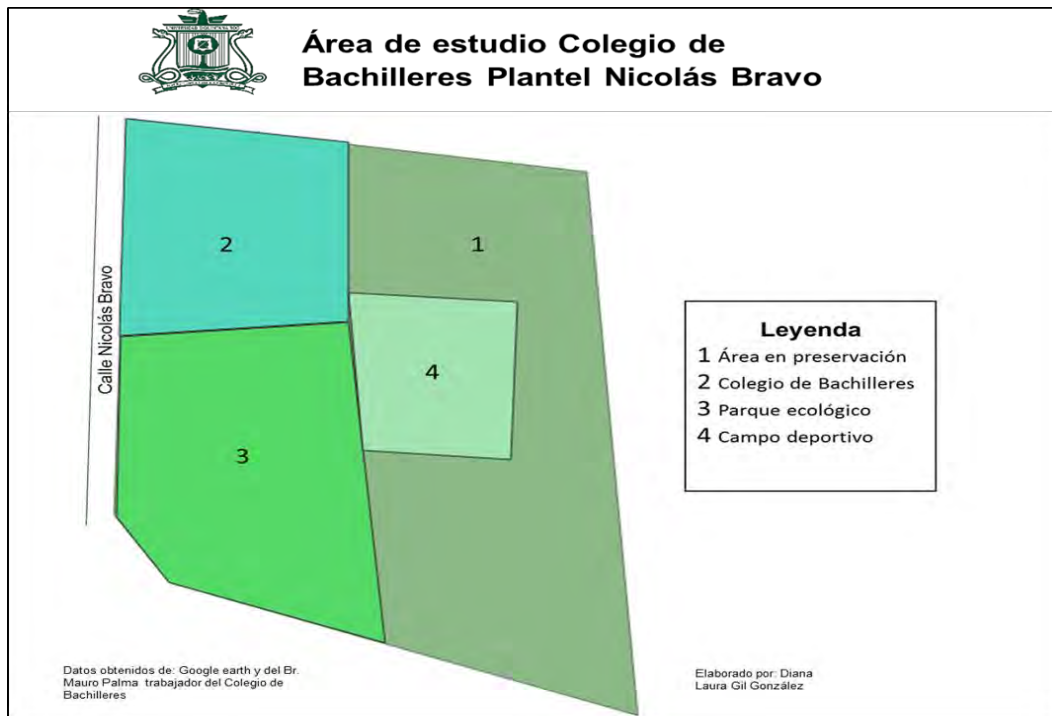


Ilustración 7 Área de estudio Colegio de Bachilleres Plantel Nicolás Bravo

Metodología

Para realizar el siguiente trabajo de investigación se desarrolló el modelo de investigación cualitativa en donde se implementó información descriptiva y no cuantificada para el estudio de la comunidad de Nicolás Bravo (Perroni Castellanos & Guzmán Piedra, 2017).

Para este caso se utilizó la investigación documental para ampliar el conocimiento sobre el tema de interés y las posibilidades de ser realizado, los antecedentes y ejemplos para este proyecto, se revisó, la tesis de “Los Senderos interpretativos, una herramienta para la Educación Ambiental en la Universidad Autónoma del estado de Quintana Roo” por el Licenciado En Manejo de Recursos Naturales, Pedro Manuel García Mota como una base para el desarrollo de la presente.

Siguiendo con la línea de investigación se realizó la caracterización del lugar empleando como técnica de campo la entrevista no estructurada, la cual fue realizada al Br. Mauro Palma trabajador del Colegio de Bachilleres, involucrado en la limpieza y el trazo de los senderos presentes en el parque, además de tener un amplio conocimiento de las especies arbóreas del lugar. De igual manera se realizó trabajo de campo efectuando recorridos guiados por el parque para lograr el registro e identificación de las especies presentes en el área.

Teniendo identificadas las especies flora y fauna del Parque se procedió a realizar una investigación documental para conocer las siguientes características de cada organismo para los árboles se tomó en cuenta lo siguiente: nombre común, nombre científico, Familia, otros nombres, descripción, usos, distribución y su estado de conservación; para la fauna: nombre común, nombre científico, Familia, otros nombres, descripción, estado de conservación y toma fotografías.

Se definió la ruta del sendero interpretativo de acuerdo con los caminos ya trazados varios años atrás por los trabajadores del Colegio y las características físicas del lugar. Para definir las áreas recreativas del sendero se tomaron en cuentas las

observaciones realizadas durante el trabajo de campo y los consejos de los conocedores del sitio.

Se implementó el sitio web Odoo que brinda la posibilidad de gestionar diferentes sectores de una empresa de forma eficiente y eficaz creando diferentes estrategias de mercadotecnia en donde se encuentra la creación de un sitio web. Siendo una plataforma que permite la realización más simplificada de una página web, debido a que permite editar y agregar contenido de una manera más sencilla. Para fines de este proyecto y con la idea de que esta propuesta se conserve por varios años, se pretende que el sitio web oficial de este parque sea mantenido y enriquecido por los mismos estudiantes del Colegio de Bachilleres Plantel Nicolas Bravo utilizando su especialidad de tecnología de la información y la comunicación logrando con esto un mayor arraigo y complicidad para esta iniciativa.

Para la elaboración de los códigos QR se utilizó la plataforma QR.io (<https://qr.io/es/dashboard/>), la cual permite generar los códigos QR de cada link que se agregue a dicha página. Realizando así los diferentes códigos de cada organismo presentado en la página web.

Con la plataforma Canva (www.canva.com) se realizó el diseño de los posters de las especies en donde se presenta el nombre común de la especie, el nombre científico y el código QR.

Resultados

Organismos presentes en el área del Parque

Representantes de la Flora

Árboles

Al hablar de organismos dsautótrofos (plantas y animales) nos referimos a organismos que utilizan la energía del sol y del agua para generar su propio alimento; proceso conocido como fotosíntesis convirtiendo la energía solar en energía química y almacenando los azúcares (carbohidratos). Podemos dividir a las plantas en: algas, musgos, helechos y plantas con semilla. Las plantas con flores se dividen en dos grandes grupos: plantas y palmeras; magnolias y margaritas (Enciclopedia de Biología, 2022)

Los árboles son una parte importante de la diversidad estos se caracterizan por poseer un ciclo de vida largo y por tener un tronco leñoso, creciendo en el mismo lugar donde germina. Son la parte visible y de mayor importancia en los bosques tropicales y templados, siendo el lugar donde más interactúan muchos organismos tanto animales y vegetales (García Mota, 2019).

Una selva baja subperennifolia (SBS) como la que se presenta en el área de estudio está caracterizada por árboles bajos no mayores de 15 metros, generalmente con los troncos muy torcidos; la densidad de los árboles puede ser bastante grandes que incluyen especies que toleran condiciones de inundación. Además, las SBS brindan diversos servicios ambientales, entre ellos el almacenamiento de carbono. (Romero Montero & Alan Ellis, 2016)

Cedro



Imagen 1. Cedro (*Cedrela odorata*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Cedrela odorata*

Familia: Meliaceae

Otros nombres: cedro, cedro colorado (español); ku che', k'uuy che' (maya).

Descripción:

Este árbol puede alcanzar alturas de hasta 35 metros, presenta una corteza escamosa y fisurada. Las hojas se encuentran divididas y tienen una apariencia de plumas.

Usos: Madera preciosa implementada en trabajos de carpintería y artesanales; como ornamento para cercos y proporcionar

sombras.

Distribución: En México está distribuido en la vertiente del pacífico de Sinaloa a Chiapas; vertiente del Golfo, del Sur de Tamaulipas a la Península de Yucatán.

Estado de conservación: Se encuentra en la categoría de Sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010

(iNaturalistaCO, 2022)

Caoba

Nombre científico: *Swietenia macrophylla*

Familia: Meliaceae

Otros nombres: Kanak ché

Descripción: Este árbol puede alcanzar alturas entre los 35 a los 50 m con diámetros de circunferencias entre los 10 y 18 dm.

Usos: Madera preciosa muy utilizada para diferentes trabajos, como ornamental en parques que tengan mucho espacio

Distribución: Se distribuye únicamente en la vertiente del Golfo, desde el norte de Puebla y Veracruz hasta el sur de la Península de Yucatán.



Imagen 2. Caoba (*Swietenia macrophylla*)
Fotografía: Diana Gil

Estado de conservación: Es una especie que se encuentra amenazada y que en el año 2003 fue incluida en el Apéndice II de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas (CITES)

(iNaturalistaCO, 2022).

Ceiba



Imagen 3. Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn

Familia: Bombacaceae

Otros nombres: ceiba, pochote (español); ya'ax che'(maya). pochota, Kapoc, árbol de algodón, árbol de la paz.

Descripción: Este árbol puede llegar a medir de 20 a 70 metros de altura. Presenta flores de pétalos blancos o rosados; semillas rodeadas de un a lana sedosa.

Usos: Tradicionalmente este árbol es usado por los pueblos mayas para realizar rituales místico - religioso y de carpintería. De igual manera su resina es implementada como remedio de enfermedades intestinales

Distribución: En México se encuentra en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y la Península de Yucatán.

Estado de conservación: No se encuentra registrado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

(iNaturalistaCO, 2022)

Chechén negro



Imagen 4. Chechén negro (*Metopium bownei*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Metopium bownei*

Familia: Anacardiaceae

Otros nombres: Chechén negro (Rep.Mex.); Boxcheché, Kabal-chechen (l. maya, Yuc.); Chechén, Palo de rosa (Yuc.).

Descripción: Este árbol puede alcanzar alturas entre los 12 a 25 metros con un diámetro a la altura del pecho de 60 centímetros. Sus flores son color verde amarillento y con pétalos amarillos.

Usos: Su resina es utilizada como insecticida para algunos hongos.

Distribución: En los estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Estado de conservación: No se encuentra registrado bajo ningún estado de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

(iNaturalista, 2022).

Higuera



Imagen 5. Higuera (*Ficus tecolutensis*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Ficus tecolutensis*

Familia: Moraceae

Otros nombres: Ficus, matapalo, higo, higuera prieta, higuera prieta.

Descripción: Este es un árbol que puede alcanzar a medir hasta los 15 metros de altura. Las hojas son más largas que anchas con un largo soporte.

Usos: Las hojas de esta especie son utilizadas para aliviar las úlceras. Es usado también como árbol de sombra por su gran follaje, así como planta de ornato.

Distribución: en México esta especie se distribuye en los estados de Campeche, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatan y Zacatecas.

Estado de conservación: Desconocido. No se encuentra registrado en la NOM-059-SEMARNAT-2010

(Enciclovida, 2022).

Machiche



Imagen 7. Machiche (*Lonchocarpus castilloi*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Lonchocarpus castilloi*

Familia: Fabaceae

Otros nombres: corazón azul, machiche (español); baal che' (maya).

Descripción: Este árbol puede alcanzar alturas de 20 a 30 metros y diámetros de hasta 40 cm.

Usos: La madera de esta especie es utilizada en construcciones para exterior e interior, embarcaciones, parques, etc. Además, que con su corteza se produce insecticida.

Distribución: Se encuentra en los estados de Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche, Quintana Roo.

Estado de conservación: Estatus de estable según IUCN (International Union for the Conservation of Nature)

(ITTO, 2022).

Pimienta



Imagen 8. Pimienta (*Pimenta dioica*)
Fotografía: Diana Gil

diversos platillos

Nombre científico: *Pimenta dioica*

Familia: Myrtaceae

Otros nombres: pimienta de Jamaica, pimienta gorda, pimienta guayabita, pimienta dulce, pimienta de olor, pimienta inglesa.

Descripción: Este árbol puede alcanzar alturas entre los siete y los diez metros. Las hojas poseen un olor aromático y fresco.

Usos: Los frutos secos de este árbol son empleados como condimentos en

Distribución: Tiene su origen en el sur de México y Guatemala, así como en Cuba y Jamaica

Estado de conservación: Estatus de estable según IUCN (International Union for the Conservation of Nature)

(iNaturalistaCO, 2022)

Chicozapote



Imagen 9. Chicozapote (*Manilkara zapota*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Manilkara zapota*

Familia: Sapotaceae

Otros nombres: chicle, chico zapote, zapote, zapote campechano, zapote huevo de chivo (español); chak ya', chi' kéej, ya' (maya).

Descripción: Este árbol puede alcanzar un crecimiento entre los 25 hasta los 40 metros de altura. Sus flores son perfumadas y de color blanco, sus frutos son bayas muy carnosas, jugosas y dulces

Usos: El aprovechamiento de esta especie se da principalmente de los frutos y el látex de este árbol. La madera es dura y resistente y es utilizada para la construcción. Por otro

lado, el tallo, la corteza y las hojas se le atribuyen propiedades medicinales.

Distribución: En México está presente en 10 estados, que son: Chiapas, Colima, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Estado de conservación: No se encuentra registrado bajo ningún estado de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

(Enciclovida, 2022)

Chaka rojo



Imagen 10: Chaka Rojo (*Bursera simaruba*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Bursera simaruba* (L.)

Sarg.

Familia: Burseraceae

Otros nombres: Cohuite, Copalillo, Chachah, chakah, Hukúp, Chacaj, tojolabal, Tzaca, Chicohuiste, Chocohuite, mulato, Palo colorado, Palo retino, etc.

Descripción: Esta especie puede llegar a medir de 5 a 20 metros de altura. Sus hojas son de colores verde oscuro y brillantes.

Usos: El fruto y la flor de este árbol es utilizado como: antidiarréico, y combatir la mordedura de serpientes. Las hojas son un remedio para combatir las alergias dermatológicas.

Distribución: En México se encuentra distribuida desde la Sierra de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta Yucatán y Quintana Roo

Estado de conservación: No se encuentra registrado bajo ningún estado de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

(CONABIO, 2022)

Nance

Nombre científico: *Byrsonima crassifolia*

Familia: Malpighiaceae

Otros nombres: Arrayán, Nananche, Nance, Nance agrio, Nance amarillo, Nanche, Nanche agrio, Nanche amarillo, Nanche de perro, Nanche del perro, Nanche dulce, Nanchi, Nanci, Níspero, Palo de nanche, Zapotillo amarillo.

Descripción: Es un árbol pequeño y torcido que alcanza alturas de 3 a 5 metros y diámetros de 30cm. Sus frutos son pequeños de color amarillo en su maduración y con un fuerte aroma donde la semilla es dura y redonda.



Imagen 11: Nance (*Byrsonima crassifolia*)
Fotografía: Diana Gil

Usos: Se utiliza para la producción de alimentos, bebidas, para tratamientos medicinales y de

cercas.

Distribución: Presenta amplia distribución desde la zona tropical de México hasta Brasil.

Estado de conservación: No está citada en alguna categoría de riesgo de la SEMARNAT NOM-059-ECOL-2010.

(iNaturalistPA, 2022)

Ya'axnik



Imagen 12: Ya'axnic (*Vitex Gaumeri*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Vitex gaumeri*

Familia: Lamiaceae

Otros nombres: Canelillo, Carrete, Papelillo, Xaax nik, Ya' axnik, Ya'axnik, Yashnik, Yaxnik y Yuy.

Descripción: Esta esta especie puede alcanzar hasta los 30m de altura. Posee una corteza de color café amarillenta. Sus flores son moradas y crecen en racimos y sus frutos son verdes oscuros globosos.

Usos: Sus hojas son aprovechadas para tratar el asma y los resfriados.

Distribución: Se encuentra en Belice, Guatemala, Honduras y México.

Estado de conservación: Estatus de estable según IUCN (International Union for the Conservation of Nature)

(Enciclovida, 2022)

Aves

Las aves son indicadores de la riqueza biológica y de las condiciones ambientales de nuestro entorno. Su diversidad de colores, formas, reclamos, tamaños y vuelo son fácilmente observables y les otorga una gran belleza y singularidad, de aquí que hayan sido fuente de inspiración a lo largo de la historia ocupando un lugar influyente como símbolos (de paz, sabiduría, protección, belleza, fidelidad, poder, muerte, maldad o mal agüero...) (Hernández, 2012).

Las aves son organismos indispensables en todos los ecosistemas debido a los servicios ambientales que propician en los lugares donde habitan o lo largo de su ruta migratoria (Maruri Aguilar, 2013):

Control de plagas en cultivos: En los cultivos en donde se presentan plagas de insectos o roedores las aves depredan la fauna nociva, a través de la caza y el consumo de dichos organismos controlando su población

Polinización: La atracción que producen las formas y colores de las flores propicia que las aves se alimenten del néctar que estas producen favoreciendo el proceso de polinización de estas especies

Dispersión de semillas y generación de fertilidad en los suelos: Los frutos son un atractivo para las aves por diversas características como su color o su aroma haciendo que sus semillas puedan ser transportadas a través de estas especies. Se puede dispersar a través de diferentes maneras tal es el caso de la epizoocoría que es cuando el fruto o semilla se instaura en las plumas del ave y de esa manera es transportada.

Indicadoras de diversidad biológica: La población de estas especies en los diferentes ecosistemas son un importante indicador de algún deterioro o perturbación en el ambiente donde habita debido a que la mayoría de estas especies presenta poblaciones sostenibles (Maruri Aguilar, 2013, págs. 20-22).

Carpintero yucateco



Imagen 13. Pájaro carpintero (*Melanerpes pygmaeus*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Melanerpes pygmaeus*

Familia: Ramphastidae

Otros nombres: Ch'ujum, Carpintero Pechileonado Ventrirrojo.

Descripción: Esta ave posee un plumaje negro barrado con blanco en el dorso, la frente amarilla y con un pequeño copete de color rojo. Esta especie se alimenta principalmente de insectos que busca en los troncos viejos.

Distribución: Es endémica de la península de Yucatán y algunas islas adyacentes en América Central.

Estado de conservación: Está clasificada como preocupación menor por la UICN. No se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

(iNaturalistaCO, 2022)

Cenzontle



Imagen 14. Cenzontle (*Mimus gilvus*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Mimus gilvus*

Familia: Mimidae

Otros nombres: centzontle tropical, paraulata llanera o sinsonte tropical.

Descripción: Esta especie tiene la parte superior de su cuerpo de color gris, ojos amarillos, un parche de ojo blanco y rayas oscuras a través del ojo. Las partes inferiores de color blanco y alas negras. Esta especie tiene un canto musical variado.

Distribución: Se le encuentra desde el sur de Canadá hasta México, Cuba, Haití, República Dominicana y Puerto Rico. En México se le puede encontrar casi en todo su territorio.

Estado de conservación: Está clasificada como preocupación menor por la UICN

(Enciclovida, 2022)

Paloma Alas Blancas



Imagen 15. Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Zenaida asiatica*

Familia: Columbidae

Otros nombres: Tórtola aliblanca, paloma aliblanca, paloma llanera, Paloma tehuacanera, Torcaza aliblanca.

Descripción: Esta especie es de tamaño mediano, el cuerpo es de color café claro a gris azulado, anillo acular azul y ojos rojos. Presenta una cola redondeada con blanco en las esquinas y delineadas de negro.

Esta ave se distribuye en áreas abiertas como de campo abierto para alimentarse de semillas y granos.

Distribución: Se distribuye desde los Estados Unidos hasta Chile en Sudamérica. En México está distribuida por todo el país, habitando diferentes hábitats.

Estado de conservación: No se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dentro de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza se encuentra en la categoría de Preocupación Menor.

(Enciclovida, 2022)

Calandria dorso negro menor

Nombre científico: *Icterus cucullatus*

Familia: Icteridae

Otros nombres: Yuyum / Yuya (maya), bolsero encapuchado, bolsero zapotero, chorcha de capucha.

Descripción: Ave de cuerpo alargado y esbelto. El macho presenta un plumaje de color amarillo anaranjado en todo el cuerpo excepto en dorso, garganta y alas en donde posee rayas blancas; pico de color gris. La hembra es gris oliva más oscura en la espalda y con las mismas rayas blancas en las alas.

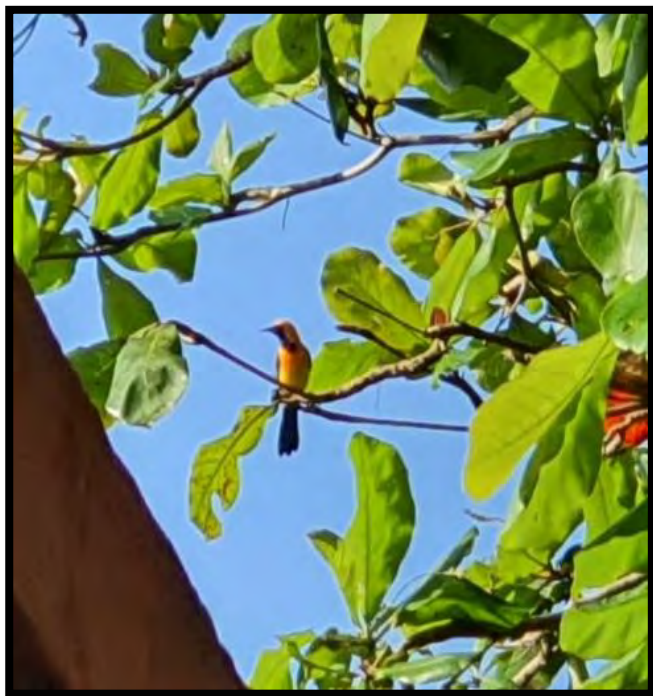


Imagen 16. Calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*)

Fotografía: Diana Gil

Se alimenta principalmente de flores, frutos, semillas y algunos insectos.

Distribución: Tiene una distribución global. Se encuentra en el sudoeste de Estados Unidos, California, Texas, Arizona y Nuevo México, Belice y la Península de Yucatán.

Estado de conservación: De acuerdo a la UICN se encuentra bajo una escala de Preocupación Menor. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 está sujeta a protección especial.

(Enciclovida, 2022)

Reptiles

El trabajo de investigación “ANFIBIOS Y REPTILES DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN” define que el término reptil como aquel organismo que al moverse se arrastra (repta). Los reptiles son vertebrados muy diversos por lo que se pueden dividir en cuatro grupos (Canseco Márquez, et, al, 2022):

- *Tortugas (orden Testudines)*, presentan el cuerpo protegido por un caparazón óseo (concha) se encuentra cubierto de escamas en las que se pueden esconder parcial o totalmente la cabeza, extremidades o colas. Cráneo robusto, mandíbula en forma de pico córneo y dientes con bordes filosos.
- *Lagartijas y serpientes (orden Squamata)*, Grupo diverso que presentan cuerpos alargados, con máximo cuadro o sin extremidades, cola alargada o con la facultad de desprender dicho miembro (autonomía caudal). Las serpientes presentan cuerpos cilíndricos y alargados, careciendo de extremidades.
- *Cocodrilos (orden Crocodilia)*, Organismos de gran tamaño y cuerpo robusto adaptados para vivir en el agua. Poseen una cabeza alargada y plana con ojos y fosas nasales ubicadas en la parte superior, además una cola muy fuerte y aplanada (Canseco Márquez, et, al, 2022, págs. 117-120):

Una de las características más distintiva de los reptiles es el poseer una piel seca cubierta de escamas que carece de glándulas, que los protege de la desecación, pero al mismo tiempo los hace impermeables al agua y gases. Presentan una respiración pulmonar, sin embargo en el caso de las tortugas marinas lo realizan a través de la piel, así como el epitelio de la faringe y de la cloaca. (Canseco Márquez, et, al, 2022).

Culebra corredora de Petatillos



Imagen 17. Culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Drymobius margaritiferus*

Familia: Colubridae

Otros nombres: Corredora elegante, Corredora moteada, Culebra, Culebra corredora de Petatillos, Lagunera

Descripción: Esta especie presenta en las escamas patrones de color amarillo en el centro bordeado de verde a negro. Es una especie ovípara con una puesta entre cuatro y cinco huevos. Se alimenta principalmente de ranas, sapos, huevos

de reptiles y pequeños mamíferos.

Distribución: Es nativa del sur de Texas, México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua.

Estado de conservación: Se desconoce el estado de conservación de esta especie

(ARBORETUM, 2022) (Enciclovida, 2022)

Iguana negra de cola espinosa



Imagen 18. Iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Ctenosaura similis*

Familia: Iguanidae

Otros nombres: Garrobo, Garrobo negro, Iguana espinosa rayada, Iguana negra de cola espinosa

Descripción: Esta especie puede alcanzar longitudes que van desde los 27.5 a los 35 cm. Los machos de esta especie son más grandes que las hembras. Se alimenta principalmente de flores y frutos. Así también, se alimenta de chapulines, murciélagos y se ha observado que esta especie aplica el canibalismo en donde los jóvenes y crías son

depredados por los adultos.

Distribución: En México se reporta en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas.

Estado de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2001. Especie en amenazada.

(Enciclovida, 2022)

Geco yucateco de bandas



Imagen 19. Geco yucateco de bandas (*Coleonyx elegans*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Coleonyx elegans*

Familia: Eublepharidae

Otros nombres: Cuija Manchado, Cuija yucateca, Geco de bandas yucateco, Geco yucateco de bandas

Descripción: Esta especie presenta los brazos largos, delgados y que terminan en uñas retractiles. Los ojos son grandes, la pupila elíptica y los parpados son móviles. Se alimenta principalmente de pequeños invertebrados como arañas, grillos, escarabajos

y otros artrópodos.

Distribución: En México se distribuye desde el sur de Nayarit, el sur de Veracruz, tabasco y hasta la Península Yucatán.

Estado de conservación: NOM-059-SEMARNAT-2010. Especie en amenazada.

(Enciclovida, 2022)

Insectos

Los insectos son animales invertebrados pertenecientes al grupo de los artrópodos, el cual también incluye a los crustáceos (cangrejos, camarones, langostas y otros), los miriápodos (ciempiés y milpiés), los arácnidos (arañas, escorpiones, garrapatas, ácaros y otros), las arañas de mar y las cacerolas de mar, además de algunos grupos extintos como los trilobites. Los artrópodos se encuentran en todos los hábitats, desde el fondo marino hasta las altas montañas, se distribuyen en todos los continentes. Pueden medir desde unos cuantos milímetros hasta poco menos de dos metros. El nombre Arthropoda proviene del griego arthro = articulación + podos = pies que significa “patas articuladas”, ya que este phylum está integrado por todos los organismos que poseen apéndices articulados y pares (antenas, partes bucales, alas y patas), cuerpo segmentado y exoesqueleto (esqueleto externo) (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, 2022)

Los insectos cumplen un papel muy importante en la descomposición de materia orgánica (vegetal y animal) lo que favorece la absorción de nutrientes hacia el suelo y poniéndolo a disposición de las plantas. Además estas especies son utilizadas para estudios genéticos, fisiológicos y de comportamiento. Un cuarto de estas especies son parásitos o depredadores de otros insectos, siendo así controladores biológicos de especies que podrían ser perjudicables para el ecosistema. (Zumbado Arrieta & Azofeifa Jiménez, 2022)

Esperanza de Alas Angulares Mayor



Nombre científico: *Microcentrum rhombifolium*

Familia: Tettigoniidae

Otros nombres: Greater Anglewing

Descripción: Esta especie presenta alas las cuales implementa para alejarse de alguna amenaza. Presenta colores vivos y manchas oscuras, dicho aspecto cambia a medida que maduran.

Distribución: América del norte, Canadá y estados unidos

*Imagen 20. Esperanza de Alas Angulares Mayor (Microcentrum rhombifolium)
Fotografía: Diana Gil*

Estado de conservación: Se desconoce el estado de conservación de esta especie

(Enciclovida, 2022) (InsectIdentification, 2022)

Hormiga de Fuego Tropical



Imagen 22. Hormiga de Fuego Tropical (*Solenopsis geminata*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Solenopsis geminata*

Familia: Formicidae

Otros nombres: Tropical Fire Ant

Descripción: Estos insectos pueden llegar a medir entre los tres y los cinco milímetros. El cuerpo de esta especie es de color naranja a marrón y la cabeza es marrón.

Distribución: Presenta distribución desde el Golfo de México hasta Florida y Panamá en las zonas tropicales.

Estado de conservación: Se desconoce el estado de conservación de esta especie.

(iNaturalistaCO, 2022)

Tijerilla

Nombre científico: *Labidura riparia*

Familia: Labiduridae

Otros nombres: Tijeretas, Giant Earwig, Riparian Earwig, Sand Earwig.

Descripción: Presenta tenazas al final del abdomen. Son omnívoros o saprófagos se alimentan de animales muertos en descomposición y ocasionalmente de plantas, siendo algunas especies depredadoras.

Distribución: Se distribuye desde África, norte de Asia, Europa, Norteamérica y Sudamérica.



Imagen 23. Tijerilla (*Labidura riparia*)
Fotografía: Diana Gil

Estado de conservación: Se desconoce el estado de conservación de esta especie.

(Enciclovida, 2022) (Insectos, 2022)

Mantis religiosa



Imagen 24. *Mantis religiosa* (*Mantis religiosa*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Mantis religiosa*

Familia: *Mantidae*.

Otros nombres: Mantis europea o santateresa.

Descripción: Insecto delgado y de forma alargada, puede llegar a medir entre los cinco a los siete punto cinco centímetros de largo. El cuerpo presenta una coloración verde brillante o marrón, la cabeza tiene una forma triangular, ojos grandes y patas puntiagudas y espinadas. Se alimenta de una gran variedad de insectos, arañas y otros artrópodos.

Distribución: Esta ampliamente distribuida en Europa, Asia, el norte de África, Norteamérica, Canadá y Estados Unidos.

Estado de conservación: La población mundial de esta especie no se encuentra en peligro.

(BioEnciclopedia, 2022)

Tarántula Yucateca



Imagen 25 Tarántula yucateca
(*Brachypelma epicureanum*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Brachypelma epicureanum*

Familia: Theraphosidae

Otros nombres: Tarántula de trasero oxidado de Yucatán

Descripción: Esta araña presenta un color marrón oscuro con el abdomen cubierto con pelos rojo oxido, puede llegar a medir un largo 5cm.

Distribución: Se distribuye en toda la Península de Yucatán y en los bosques húmedos y nubosos de México.

Estado de conservación: Se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) de la Lista Roja de la IUCN.

(iNaturalistaCO, 2022)

Mamíferos

Los mamíferos forman del grupo de los vertebrados los cuales han evolucionados por más de 200 millones de años, generando así una gran variedad de formas y tamaños; adaptables con forme a su vida y ambientes en los que se desarrollen.

Dentro de las características que los hace diferir de otro grupo de vertebrado se encuentra el pelaje, el cual tiene un origen epidérmico constituido de queratina y la presencia de las glándulas mamarias las cuales cumplen la función de secretar leche con un alto contenido de grasas, proteína que permite crecer y desarrollar a sus crías en su etapa inicial (Mancina y Borroto-Páez, 2022).

Ardilla Yucateca



Imagen 26. Ardilla yucateca
(*Sciurus yucatanensis*)
Fotografía: Diana Gil

Nombre científico: *Sciurus yucatanensis*

Familia: Sciuridae

Otros nombres: ardilla, ardilla yucateca.

Descripción: Este mamífero es de tamaño pequeño puede llegar a pesar entre 300 y 550gr. El color del dorso es gris con múltiples variantes como: gris amarillento, gris rojizo, etc; el vientre comúnmente es blanco. Esta especie habita en los árboles y se alimenta de semillas y frutos.

Distribución: Esta especie habita los bosques de Guatemala, Belice, Honduras y la península de

Yucatán en México.

Estado de conservación: Estatus de estable según IUCN
(International Union for the Conservation of Nature)

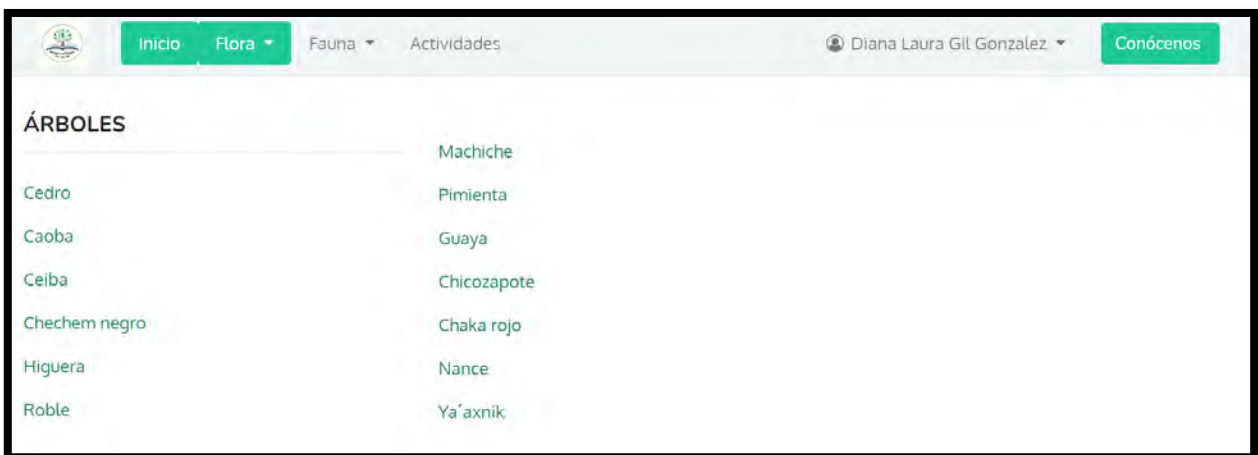
(iNaturalistEc, 2022)

Página Web

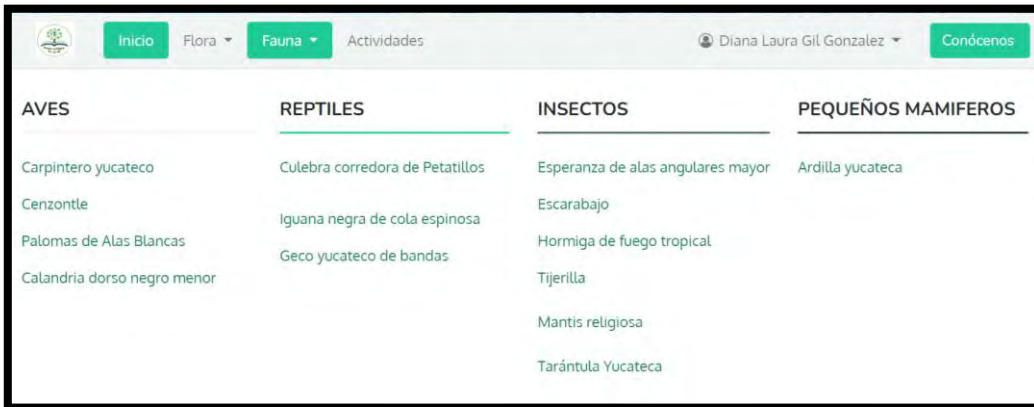
La página web cuenta con una página principal en la que se presentan las secciones: Inicio, flora, fauna, actividades y conócenos. En dónde se realizan las diferentes especificaciones según la sección.



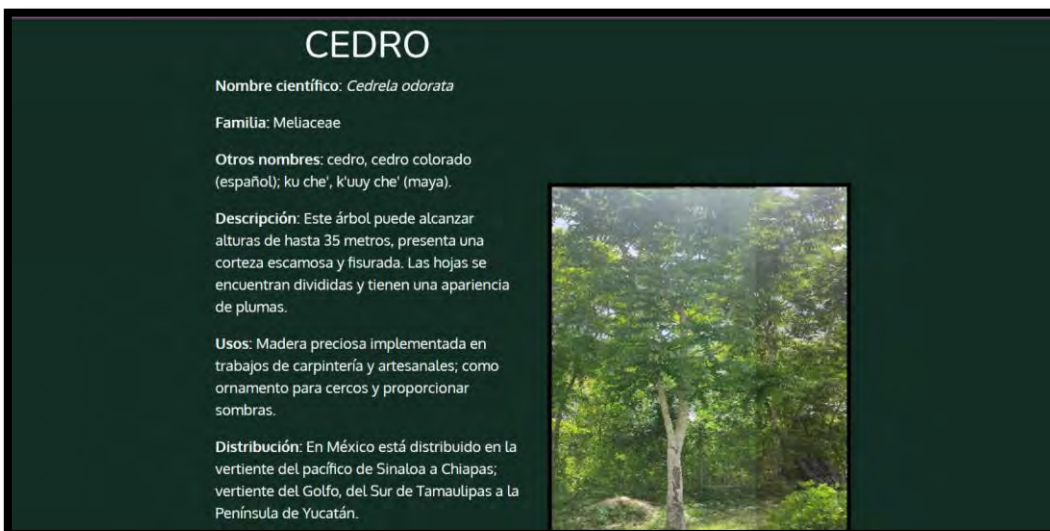
En la sección de Flora se encuentra el listado de las especies que fueron agregadas para este trabajo.



En fauna se encuentran las secciones de Aves, Reptiles, Insectos y Pequeños mamíferos con el desglose de cada especie específicamente



La información que se presenta en cada página comprende de un título, las características generales de cada especie y de una fotografía.



Diseño del cartel

En el siguiente diseño se presenta el prototipo del diseño de los carteles implementados en este proyecto donde se muestra el nombre común, nombre científico y el código QR.



Programa de actividades

El sendero se encuentra distribuido en cinco estaciones en las cuales se desarrollarán diferentes actividades para el aprovechamiento de toda el área, haciendo que el recorrido sea más dinámico y didáctico.

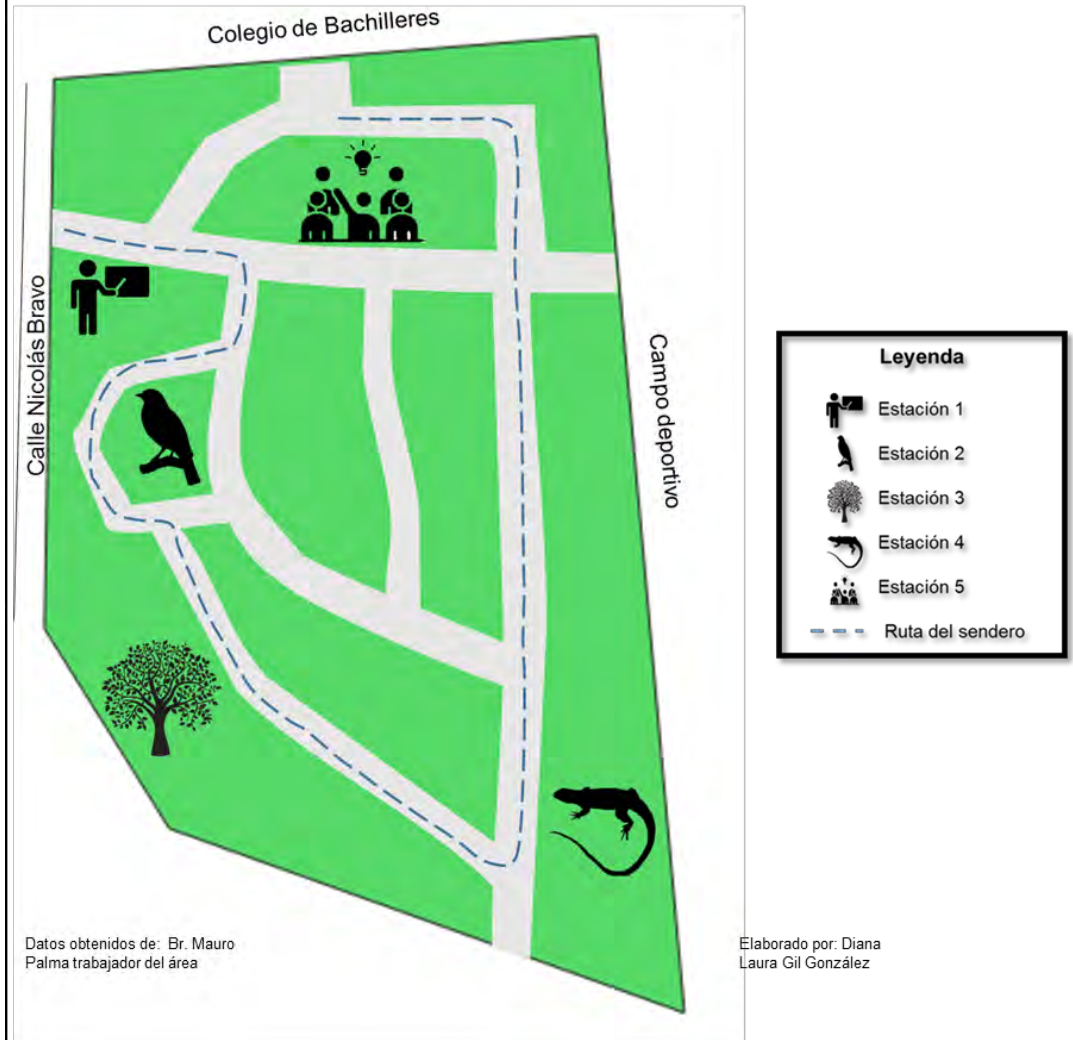
El recorrido inicia en la primera estación y culmina en la estación cinco, se estima que la duración de todo el trayecto sea entre los 50 a los 60 minutos dependiendo de las actividades que se desarrollen en cada estación. Dichas actividades pueden ser realizadas por niños, jóvenes y adultos que visiten el lugar. Durante todo el trayecto los visitantes tendrán la posibilidad de escanear los códigos QR de los carteles informativos, logrando así un mejor conocimiento de los organismos presentes en el parque.

Para el recorrido se sugiere utilizar ropa cómoda, repelente y tenis o botas.

Estaciones	Descripción	Actividades
1. Conoce el Parque	<p>En esta área se presentará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las reglas del lugar • Su historia y datos relevantes • La ruta del recorrido • La presencia de códigos QR en el parque con información detallada de cada especie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Charla introductoria e informativa. <p>Tiempo estimado: 10 min</p>
2. Observación de Aves	<p>Se implementará una charla acerca de la importancia de las aves y el papel que juegan en nuestro ecosistema, de igual manera se compartirán las especies presentes en el parque.</p> <p>De igual manera se dará un tiempo para que se realice el escaneo de los códigos QR del área. Los cuales tendrán la información detallada de la especie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recorrido por el sendero, observación e identificación de aves <p>Tiempo estimado: 20 min</p>
3. Flora	<p>En esta estación se dará una breve plática del tipo de vegetación presente en el área, los usos más comunes y los problemas que se están presentando en la actualidad para preservar las áreas verdes.</p> <p>Se les dará un tiempo para que puedan escanear los códigos QR de algunas especies para obtener información detallada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación e identificación de flora <p>Tiempo estimado: 20 min</p>
4. Fauna	<p>En esta estación se hablará sobre la fauna presente en el lugar, así como ejemplos de la importancia de ciertas especies en nuestro ecosistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se resolverán dudas o comentarios de los visitantes. <p>Tiempo estimado: 20 min</p>
5. Centro recreativo	<p>En esta área se realizan actividades de educación ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manualidades con material reciclable • Artesanías con vegetación muerta. • Elaboración de composta. • Elaboración de un huerto. • Charlas de educación ambiental. <p>Tiempo estimado: 30min</p>



Croquis del sendero interpretativo y distribución de las áreas recreativas



Reflexiones

Finalmente, la implementación de un sendero interpretativo permite dar a conocer datos generales, funciones en el medio, usos e importancia de la flora y la fauna de la región a los jóvenes y visitantes del lugar de una manera más dinámica y directa, que permita la concientización y sensibilización sobre el cuidado y la mejora de nuestro entorno y de la biodiversidad.

Ahora bien, con el paso del tiempo la tecnología se ha vuelto una herramienta que se ha aprovechado para mejorar diferentes aspectos de nuestra vida, para este caso se presenta con la implementación de Códigos QR los cuales en los últimos 2 años han jugado un papel muy importante durante la pandemia del Covid-19 para hacer llegar la información de una manera más rápida, fácil y sin la necesidad de tener algún contacto físico.

Es importante recalcar que al implementar códigos QR en un sendero interpretativo permite que el visitante pueda conocer cualquier organismo de interés de una manera más rápida y eficiente, ya que la información será de fácil acceso. Además de que vuelve los recorridos más dinámicos ya que permite al guía o asesor complementar sus pláticas o conferencias con dichos códigos.

Esta propuesta de sendero es un paso de muchos que se pueden dar al implementar los códigos QR, ya que no solo se puede redirigir hacia información, se pueden crear senderos aún más dinámicos con videos u audios.

Bibliografía

Central Noticias Imagen del Golfo. (16 de diciembre de 2022). MAEV, el primer museo inclusivo de Veracruz. *Central Noticias Imagen del Golfo*. Obtenido de <https://imagendelgolfo.mx/estado/maev-el-primer-museo-inclusivo-de-veracruz/50062449>

REDACCIÓN NOVEDADES QUINTANA ROO. (2021). *Novedades Quintana Roo*.

The New India Express. (2022). *The New India Express*. Obtenido de <https://www.newindianexpress.com/cities/delhi/2019/sep/02/qr-tags-on-delhis-lodhi-gardens-trees-removed-for-damaging-100-trunks-2027767.html>

ARBORETUM. (JUNIO de 2022). *ARBORETUM*. Obtenido de <https://arboretum.ufm.edu>

Bhatia, S. (2021). “Use Códigos QR En Senderos Naturales Para Hacerlos Mejores.”. Obtenido de <https://scanova.io/blog/qbatch/codigos-qr-en-senderos-naturales>

BioEnciclopedia. (julio de 2022). *BioEnciclopedia*. Obtenido de <https://www.bioenciclopedia.com>

Canseco Márquez, et, al. (2022). *Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11154/62638>.

CICY. (2010). Obtenido de <https://www.cicy.mx/Sitios../Flora%20Digital/vegetacion.html>

CONABIO. (JUNIO de 2022). Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx>

Enciclopedia de Biología. (2022). Organismos autótrofos. Editorial Grudemi. Obtenido de <https://enciclopediadebiologia.com/organismos-autotrofos/>

Enciclovida. (Junio de 2022). Obtenido de <https://enciclovida.mx>

Enciclovida. (junio de 2022). Obtenido de <https://enciclovida.mx>

Escalante, J. L. (25 de Noviembre de 2010). *Quintana Roo, México*. Obtenido de <https://quintanaroo.webnode.es/news/tipos-de-selvas-de-quintana-roo-y-la-peninsula-de-yucatan-tomado-de-fortune-city/>

Esquivel, I. (14 de 05 de 2002). *INEGI. Estudio hidrológico de Quintana Roo*. Obtenido de INEGI. Estudio hidrológico de Quintana Roo: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224196/702825224196_1.pdf

Fabbroni, M. (2021). "Tecnologías Inmersivas y Destinos Turísticos : Diseño de Experiencias Interactivas . Estudio de Caso : Sendero Interpretativo Parque Nacional Lanín."

García Mota, P. M. (2019). Los senderos interpretativos, una herramineta para la educación ambiental en la Universidad de Quintana Roo. 116.

Gutiérrez et, al . (2021). "Propuesta de Una Aplicación Interactiva Con Tecnología de Códigos QR de La Flora y Fauna Del Parque Biotemático Megua Biotemático Megua". 15.

Hernández, J. L. (2012). GUÍA DE AVES. 300.

INAFED. (23 de Noviembre de 2021). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/mediofisico.html>

iNaturalista. (Junio de 2022). Obtenido de <https://www.naturalista.mx>

iNaturalistaCO. (Junio de 2022). Obtenido de <https://colombia.inaturalist.org>

iNaturalistEc. (junio de 2022). Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/>

iNaturalistPA. (junio de 2022). Obtenido de <https://panama.inaturalist.org>

InsectIdentification. (julio de 2022). *InsectIdentification*. Obtenido de <https://www.insectidentification.org>

- Insectos, L. c. (julio de 2022). *La casa de los Insectos* . Obtenido de https://www.casadeinsecticidas.com.ar/detalle_plaga.php?id_plaga=43
- ITTO. (Junio de 2022). Obtenido de <http://www.tropicaltimber.info>
- Mancina y Borroto-Páez. (12 de junio de 2022). *Generalidades de los mamífero*. Obtenido de <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1429/5/011-015%20Mam%C3%ADferos%20de%20Cuba.pdf>
- Martín, R. H. (2021). "Uso de Códigos QR Para La Mejora En El Acceso y Disponibilidad de Recursos Educativos Mediante Realidad Aumentada."
- Martínez, A. G. (2022). *Para todo México* . Obtenido de <https://paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-quintana-roo/index.html>
- Maruri Aguilar, e. a. (Abril de 2013). LAS AVES DEL JARDÍN BOTÁNICO REGIONAL DE CADEREYTA.: 99.
- Montaudon et, al . (2021). "Tendencias de La Digitalización En La Hospitalidad y El Turismo."
- Ortiz, E. C. (2021). Códigos qr en árboles y plantas ornamentales como estrategia pedagógica para el fortalecimiento del prae y el cuidado de la flora de la institución educativa la unión."
- Perroni Castellanos, M. D., & Guzmán Piedra, A. S. (2017). *Metodología de la investigación*. C.D. México: Nueva Imagen.
- Phillips, V. (2021). "Manual para la modificación de senderos interpretativos en ecoturismo.". 57.
- PLANETARIO DE COZUMEL*. (Junio de 2022). Obtenido de <https://www.planetariodecozumel.org/single-post/2016/06/24/conociendo-al-carpintero-yucateco>
- Romero Montero, J. A., & Alan Ellis, E. (25 de noviembre de 2016). Selva baja superperennifolia en el sureste de México . *Revista Internacionla de Desarrollo Regional Sustentable* , 10.

Rzedowski, J. (2022). VEGETACION DE MEXICO.

Santillán, et, al . (2021). “Tecnologías de Información y Comunicación Al Servicio Del Turismo En Mazatlán, Sinaloa, México.”.

The Guernsey 21st Century QR-Code Nature Trail. (2022). Obtenido de https://massland.org/sites/default/files/files/3c_guernsey_qr_code_trail.pdf

Torres, R. E. (2021). “Guía Para El Diseño y Operación de Senderos Interpretativos.”. 148.

UICN. (2022). Obtenido de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: <https://www.iucn.org/es>

Zumbado Arrieta, M., & Azofeifa Jiménez, D. (2022). Insectos de importancia agrícola. En *Insectos de Importancia Agrícola* (pág. 2014). Heredia, Costa Rica: Guía Básica de Entomología.