



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje

Reporte de Investigación

DIMENSIÓN SUSTENTABLE DEL CIEA, PARA LA GENERACIÓN, DE SERVICIOS EN LA EDUCACIÓN, DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO.

INVESTIGADOR:

ASUNCIÓN LÓPEZ HERNÁNDEZ

RESUMEN

En este documento se presentan los resultados del rescate de las parcelas 15 y 27 (que hacen un total de 5.5 has), del ejido Eureka y Belén del Municipio de Teapa, Tabasco, México. Estas parcelas pertenecen a la Secretaría de Educación y actualmente están bajo la administración del Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje (CIIEA), Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Educación.

Con la finalidad de reactivar la producción en ambas parcelas se creó un Jardín Botánico teniendo como propósitos: a) La conservación de especies de plantas nativas y en peligro de extinción; b) La enseñanza de las ciencias naturales; c) La educación ambiental formal y no formal; d) La capacitación permanente, y e) La investigación e innovación y el desarrollo de mejores prácticas en educación ambiental. También, se busca promover en la población aledaña una cultura ambiental que conlleve a la conservación de la biodiversidad del Estado de Tabasco, México.

Se explican las principales etapas, los resultados sobresalientes de la creación del Jardín Botánico que se realizaron durante todo el proceso para el mejoramiento del espacio ambiental del CIIEA.

Palabras clave: *Jardín Botánico, Educación Ambiental, Conservación, Valores Ambientales.*

INTRODUCCIÓN

En el marco del programa Dimensión Sustentable del CIIEA para la Generación de Servicios en la Educación del Estado de Tabasco, se llevó a cabo el proyecto “Jardín Botánico del CIIEA”, el cual, tiene como objetivo principal contribuir en la conservación de los recursos naturales, en la formación de una cultura ambiental en los estudiantes y profesores a través de la prestación de servicios ambientales a la educación del Estado de Tabasco. Un Jardín Botánico puede definirse como “aquellas instituciones que mantienen colecciones documentadas de plantas vivas con propósitos de investigación científica, conservación, exhibición y educación”. Los enfoques de los Jardines Botánicos son diversos desde los puramente conservacionistas, hasta los que tienen un enfoque educativo, como es el caso del Jardín Botánico del CIIEA.

En la primera parte del reporte de la creación del Jardín Botánico que comprenden 8 etapas, se explican cada una de las actividades que se realizaron para el diseño y la creación del Jardín Botánico del Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje, las etapas son: 1) monitoreo del sitio, 2) descacharrización, 3) poda de cítricos, 4) renovación de árboles, 5) zonificación del Jardín Botánico, 6) colecciones taxonómicas, 7) sendero de interpretación ambiental y 8) reforestación; en la segunda parte, que comprende el número 9 se describen las características de una Base de Datos Taxonómica la cual, se diseñó para registrar las especies vegetales del Jardín Botánico del CIIEA. El último apartado versa sobre la parte prospectiva del Jardín Botánico. Además, se incluye una galería de imágenes que revelan la secuencia del desarrollo de las actividades que se fueron realizando para el diseño del Jardín Botánico.

JUSTIFICACIÓN

Existe una diversidad de Jardines Botánicos desde los que están en su totalidad dedicados a la investigación científica, hasta aquellos que tienen una función de exhibición, sin embargo, sea cual sea su función, estos juegan un papel muy importante en la conservación de especies de plantas que están en peligro de extinción, la educación, la cultura y el desarrollo sustentable.

De acuerdo con la UNESCO, la diversidad biológica está amenazada por los fenómenos naturales y las actividades humanas. Muchas poblaciones de animales y plantas han disminuido en cantidad y en extensión geográfica y no existe indicios de que este proceso vaya en detrimento.

En el Estado de Tabasco, la pérdida de la biodiversidad es cada vez más acelerada debido a los desastres naturales y a las actividades antrópicas. A pesar, de los esfuerzos que se han hecho para conservar algunos ecosistemas que son el hábitat de la flora y fauna tabasqueña. Los remantes de selva en el Estado de Tabasco son cada vez menos diversos ya que estas áreas son de propiedad comunal o privada y los dueños las utilizan para la siembra de cultivos de temporal con lo que se pierde una gran cantidad de especies vegetales de importancia para la investigación científica, por ejemplo, el Cerro del Coconá llama la atención por la vegetación que se observa en las laderas del mismo. Sin embargo, en el interior del cerro no existe vegetación típica del sotobosque debido a que estas partes altas y fértiles de los cerros son cultivados, por los campesinos. Por tal motivo, es necesario buscar estrategias que contribuyan a la conservación de nuestros recursos naturales y al manejo sustentable del Cerro del Coconá.

Una de las diversas estrategias para la conservación de los recursos vegetales son los Jardines Botánicos los cuales permiten: a) La conservación *ex situ*¹ de las especies vegetales que se encuentran en peligro de extinción y de las que se tenga interés en conservar ya sea por su importancia, ecológica, ornamental, medicinal, en la industria, como un recurso forestal, en la búsqueda de la seguridad alimentaria y, de nuevos fármacos; b) o porque son un recurso alimenticio de algunas especies de insectos y/o fauna silvestres; c) también, permite ofrecer asesoría y mantenimientos técnicos acerca de las plantas y las colecciones taxonómicas para estudiantes, jardineros, pedagogos, científicos, y público en general; d) Además, es útil para la investigación en campos como la sistemática, la farmacología, etnobotánica, horticultura, biología de la conservación y fisiología vegetal entre otras disciplinas.

¹ .- La **conservación *ex situ*** es el mantenimiento de algunas especies ya sean de flora y fauna fuera de sus hábitats naturales.

En el campo de la educación ambiental, el jardín botánico contribuye a promover valores ambientales en los estudiantes y docentes, a entender la complejidad de los ecosistemas y su importancia en el equilibrio del medioambiente. Considerando, que la supervivencia humana depende de la diversidad biológica que, junto con el ecosistema, desempeña un papel vital en la producción de alimentos, la formación del suelo, el control del clima, las enfermedades y la purificación de agua. La biodiversidad también desempeña un amplio abanico de funciones de apoyo, tales como la regulación y circulación de sustancias nutritivas. Proporciona los recursos genéticos que son la base del desarrollo agrícola y la fuente de gran parte de fármacos, el 75% de los cuales provienen de plantas, animales y organismos microbióticos (UNESCO, 2010).

De igual forma, el Jardín Botánico es refugio para una diversidad de aves que están consideradas en peligro de extinción, por ejemplo el tucán (*Ramfasto sulfuratus*) y las zacua (*Psarocolius montezuma*) que se han observado en el actual Jardín botánico anidando y alimentándose de los árboles frutales. Cabe señalar que el Jardín Botánico está ubicado aproximadamente a 700 metros de la falda del Cerro del Coconá, por lo cual, el Jardín Botánico es un área de paso, anidamiento y refugio para una gran diversidad de aves que se encuentran en peligro de extinción y que es difícil observar en otras zonas del Estado.

Grosso modo el Jardín Botánico del Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje, busca fomentar la cultura ambiental en la educación de niños, jóvenes y adultos en todas sus modalidades y vertientes en el Estado de Tabasco.

Proceso de la Intervención

Para el diseño del jardín botánico se recurrió a varias herramientas utilizadas para estudios de campo en el área de las ciencias naturales aunque algunas pueden ser utilizadas en el campo de las ciencias sociales, tales como cuadrantes, y zonificación. Los cuadrantes fueron utilizados para hacer un inventario de las especies vegetales del Jardín y, la zonificación fue utilizada para el establecimiento de las colecciones taxonómicas.

También, se utilizó el método Ver, Juzgar y Actuar, este método es utilizado para conocer la realidad sociocultural de una comunidad determinada a través de un diagnóstico participativo, sin embargo, debido a su flexibilidad fue utilizado para llevar a cabo las actividades necesarias para el rescate del predio y la creación del Jardín Botánico. El método tiene tres pasos: el primer paso es el "Ver" el cual consiste en conocer la realidad a través de la observación, es decir, que es lo que existe en el área que se está observando y en qué condiciones se encuentra lo que hay; el segundo paso "Juzgar" consiste en analizar la realidad que es ya conocida a través de la observación, se realizan preguntas que nos ayuden a esclarecer algunas incertidumbres, preguntas tales como ¿Qué se puede cambiar para mejorar el escenario ambiental? ¿hay necesidad de hacer cambios o no? para posteriormente pasar al tercer paso que consiste en "Actuar", una vez que se ha conocido la realidad y analizado objetivamente se busca dar solución a los problemas y/o realizar todas las acciones necesarias para transformar si es necesario nuestro escenario natural. Este método, por su flexibilidad nos permitió hacer diferentes cambios en la planeación y creación del Jardín Botánico.

1).- Monitoreo del sitio

En primer lugar, se hizo un reconocimiento y monitoreo por toda el área tanto de la infraestructura como del área verde para familiarizarnos y conocer con qué recursos contábamos en el predio. Una vez familiarizados y después de haber identificado los principales recursos con que contábamos, se procedió a la planeación de las actividades a realizar que se organizaron por etapas para posteriormente ejecutarlas con base a la planeación.

El actual Jardín Botánico fue un huerto, el cual, a nuestra llegada a este sitio ya era un huerto maduro, por lo que, decidimos el establecimiento y/o creación del Jardín Botánico con miras a la conservación, y a la educación ambiental formal, no formal e informal.

2).- Descacharrización

Cabe mencionar que este predio destinado para el Jardín Botánico, estuvo mucho tiempo sin ser utilizado, por lo cual, se llenó de malezas y fauna nociva

tales como nauyacac, coralillos, mano de piedra. Además, los pobladores cercanos al predio lo convirtieron en un basurero, por lo que se dedicó mucho tiempo para el proceso de limpieza y descacharrización.

Se buscó apoyo del ayuntamiento con una retro excavadora para remover una gran cantidad de escombros que dificultaban la poda de la maleza. De igual manera, se contó con el apoyo del ejército de la 30 zona militar para limpiar la parcela 27 del CIIEA la cual como ya hemos mencionado estaba muy en montada. En esta actividad de descacharrización participó todo el personal del Centro de Investigación realizando diversas actividades como corte de maleza, recolección de plásticos, metales, basura de todo tipo, esta fue una de las actividades más difíciles y la primera etapa del proceso de creación del jardín botánico.

3).- Poda de cítricos

El Jardín cuenta con un área de 35 árboles de cítricos, los cuales, estaban llenos de plantas parasitas y bejuco por lo cual, se podaron para eliminar las plantas parasitas que las estaban “matando”. Cabe señalar que esta área de cítricos se amplió en su extensión ya que se sembraron 50 plantas más de cítricos. Actualmente, la producción de cítricos a aumentado y las nuevas plantas que se sembraron ya están empezado a producir.

4).- Renovación de árboles

Como ya se hizo mención en párrafos anteriores debido a que en el predio había permanecido abandonado y el huerto a nuestro arribo ya estaba en una etapa senil se tomó la decisión de quitar los árboles que estaban muertos para sustituirlos por nuevas plantas. También habían árboles que estaban muy cerca de los edificios, los cuales, estaban dañando las estructuras de los mismos, además que opacaban la luz de las lámparas que iluminaban los pasillos por lo que, se consideró pertinente talarlos para que las lámparas iluminaran bien los pasillos y para evitar que las estructuras de los edificios del CIIEA, se siguieran dañando.

5).- Zonificación del Jardín Botánico

Se zonificó el área destinada para la creación del actual Jardín Botánico con el fin de distribuir el establecimiento de las colecciones taxonómicas que alberga, el Jardín Botánico. Los aspectos que se tomaron en cuenta para la distribución

de las colecciones fueron, aprovechar la vegetación que ya existía en el predio; la utilidad y el uso antrópico que tienen las especies vegetales.

6).- Colección taxonómicas

Las colecciones taxonómicas se agruparon de acuerdo a su uso antrópico tales como: 1) Zona de árboles frutales; 2) zona de árboles maderables; 3) zona de plantas medicinales; 4) zona de plantas ornamentales y 5) plantas que tienen otros usos aun no bien definidos debido al desconocimiento de su utilidad, en estas categorías están las plantas arvenses o conocidas como “mala hierba”. De acuerdo al inventario en el Jardín Botánico se tiene un total de 600 individuos de plantas perteneciente a 60 especies que originalmente existían antes de nuestra llegada. A la fecha, se han sembrado un total de 700 plantas dentro del Jardín Botánico.

7).- Sendero de Interpretación Ambiental

Al interior del Jardín Botánico se diseñó un Sendero de Interpretación Ambiental de 350 metros de largo y de 3 metros de ancho. El sendero ha sido ambientado a lo largo de sus orillas con plantas ornamentales de la familia heliconias y plantas ornamentales como la famosa blanca mariposa (*Hedychium coronarium*) especie ornamental, plantas comestible como el shuco o suco (*Calathea sp.*) entre otras. El Sendero de Interpretación Ambiental que forma parte del diseño del Jardín Botánico, está trazado de tal forma que permita a los visitantes hacer un recorrido en el corazón del Jardín Botánico y que a la vez permita disfrutar y conocer las especies vegetales que forman las colecciones taxonómicas, del Jardín Botánico. Se busca a través de este recurso que los visitantes logren entender y valorar la importancia que tienen las especies vegetales, en el desarrollo de nuestra vida cotidiana tales como: la regulación del clima, la conservación del agua en los mantos freáticos, y por lo tanto asegurar que las actuales y futuras generaciones puedan satisfacer sus necesidades a través de los recurso naturales que son fundamentales para nuestra sobrevivencia y la sobrevivencia de otras especies que dependen de estas.

8).- Reforestación como una estrategia

Una de las actividades que consideramos prioritaria y clave en la creación del Jardín Botánico fue la reforestación². Se sembró un total de 700 plantas juveniles en las zonas destinadas para albergar las colecciones. Las especies vegetales, fueron donadas y obtenidas por cuatro vías: 1) Viveros las Liliás del Gobierno del Estado; 2) Vivero de la Universidad de Chapingo; 3) Donación por familias cercanas al Centro de Investigación y 4) Colecta de algunas especies en el Cerro del Coconá. Cabe señalar que con la actividad de reforestación se amplió la diversidad de especies de plantas que existen en el Jardín Botánico.

9).- Base de Datos

En materia de innovación se diseñó una Base de Datos en Access 2003 de Microsoft Office para almacenar las especies vegetales del Jardín Botánico³. Esta Base de Datos nos permitió realizar el registro de las especies de plantas que componen la vegetación, del Jardín Botánico. También, permite subir información básica para describir las características biológicas de cada una de las especies. Se ha registrado un total de 60 especies en la Base de Datos hasta esta fase del proyecto.

La Base de Datos está pensada como un recurso y/o herramienta didáctica que podrá ser utilizada por los docentes, para la enseñanza de las ciencias naturales y otras asignaturas vinculadas con estas temáticas. Además, estará disponible en la página del Centro de Investigación e Innovación para la Enseñanza y el Aprendizaje en donde podrá ser consultada por cualquier persona que esté interesada en conocer alguna de estas especies vegetales o estudiar taxonomía.

A continuación, se describen los campos que conforman la Base de Datos Taxonómica.

² .- Reforestación. Es la conversión de un área que estuvo forestada, pero fue deforestada, a través de la plantación, siembra o promoción para la regeneración natural inducida por el hombre.

³ .- Diseñado por el Ing. Maximiliann Stokmann, un voluntario del país de Holanda el cual, estuvo como residente en el CIIEA.

Campos de la Base de Datos	Función
Número	Este campo de la Base de Datos permite asignarle un número de folio a cada una de las especies de tal forma que, permiten llevar un control de cuantas especies se han registrado en la Base de Datos.
Nombre	Este campo nos permite escribir el nombre común y científico de las especies que se han a registrado en la Base de Datos.
Descripción	Este campo esta destinado para realizar una descripción biológica de cada una de las especies que se registren en la Base de Datos.
Usos	Este apartado de la base de datos permite indicar si la planta tiene uno o más usos: ornamental, frutal, maderable, medicinal y/o artesanal.
Taxonomía	En este apartado se ingresan las categorías taxonómicas tales como: familia, género y especie obligatorias: Reino, Filo (o División en Botánica), Clase, Orden, Familia, Género y Especie.
Buscador	Este campo permite al usuario buscar con mayor rapidez una determinada especie si ya se conoce el nombre común dando clic en la pestaña.
Añadir imagen	<p>Esta sección de la Base de Datos permite añadir imagen de cada una de las especies que se van registrando en la misma. Tiene dos apartados para las imágenes, el primero nos permite subir la planta completa de tal forma que tengamos una visión completa de la morfología de la especie y el segundo apartado nos permite subir una imagen de las partes morfológica de la especie ya sea: flor, fruto o semilla. Las imágenes permiten identificar con facilidad a que especie pertenecen las plantas registradas en la base de datos.</p> <p>Las imágenes que alimentan la Base de Datos fueron modificadas en la composición de sus pixeles a través del software EasyResize y de esta forma evitar sobre cargar la Base de Datos.</p>
Cerrar	Este campo cierra la Base de Datos cuando el usuario ha terminado de realizar su búsqueda o cuando el encargado de alimentar la Base de Datos ha terminado su jornada.

Tabla. Característica de la Base de Datos.

10).- Cerco vivo

También se decidió hacer un cerco vivo en la parcela 27 con estacas de palo mulato (*Bursera simaruba*) plantas de framboyán (*Delonix regia*), cedro (*Cedrela odorata*) y macuilis (*Tabebuia rosae*). También se buscó que el cerco vivo sirva de protección para evitar la entrada de personas ajenas a la parcela. El cerco vivo cumple dos funciones: en primer lugar actúa como una barrera rompe viento, el cual, impide que los vientos demasiados fuertes dañen los cultivos; y en segundo lugar actúa como trampa natural para evitar la entrada de insectos que dañen los cultivos. Se ha observado, que los cercos vivos contribuyen también en la conservación de plantas epifitas tales como las orquídeas entre otras especies.

11) Resultados

Los principales resultados del rescate de las parcelas del CIIEA, son en primer lugar la creación del Jardín Botánico, pensado como una herramienta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales y por ende contribuir a mejorar la calidad de la educación a través de la generación de servicios ambientales a la educación del Estado de Tabasco.

Otros de los beneficios es la seguridad para todos los visitantes que arriban al Centro de Investigación ya que actualmente se pueden hacer recorridos por todas las áreas sin tanto riesgo de ser mordidos por animales venenosos. Además, se tiene un control constante sobre el crecimiento de la maleza. Los pobladores aledaños al Centro de Investigación ya no tiran basura en estos predios porque lo perciben como un espacio educativo. También, ha habido una mayor organización e integración de comunidad en relación al CIIEA, ya que actualmente se desarrolla un proyecto con mujeres de las Colonias Eureka y Belén y Las Grutas. Otro de los logros fue el rescate de las plantas del antiguo huerto del Centro Solidaridad para la creación del Jardín Botánico y la introducción de nuevas especies de plantas que fueron adquiridas a través de la donación por parte de viveros del Estado de Tabasco, asegurando así su conservación ex situ.

Otro de los resultados que cabe hacer mención por su importancia en la alimentación es el aprovechamiento de los frutos que se cosechan en el Jardín Botánico para la realización de conservas, encurtidos de nance, carambola, embasamientos del jugo de cítricos y el uso y manejo de la pimienta.

De igual manera, se hizo el rescate de un jagüey que tiene como propósito regular el agua de lluvia y evitar encharcamientos en las áreas del Jardín Botánico. Por ende cabe mencionar que el Jardín Botánico es un espacio para el esparcimiento, la educación ambiental, la reflexión, el análisis de los problemas medioambientales que se viven en la entidad.

Prospectiva

En el largo plazo, el Jardín Botánico contribuirá a promover el cuidado del medio ambiente, la conservación de la biodiversidad del Estado de Tabasco, a partir de un proceso permanente de educación ambiental, concientización y actividades de intervención educativa.

Se tiene contemplado la creación de un herbario como una herramienta para la enseñanza de la taxonomía sobre todo en la educación superior.

Además, se buscará establecer alianzas con otras instituciones que tengan objetivos comunes con el Jardín Botánico del CIIEA, con el propósito de realizar intercambios de información y recursos humanos.

Estamos convencidos que los Jardines Botánicos son necesarios no sólo para la conservación de los recursos vegetales de interés para los seres humanos, sino también son una herramienta y/o recurso para la enseñanza de competencias ambientales y la promoción de la cultura ambiental, en el Estado de Tabasco, México.

Por último, creemos que esta pequeña acción que realizamos a nivel local, está contribuyendo en el corto, mediano y largo plazo en la materialización de los diversos desafíos que proponen los Organismos Internacionales de las Naciones Unidas, para alcanzar el desarrollo sustentable a nivel mundial.

ANEXO

Tabla de las colecciones de acuerdo a su uso:

Especies frutales

Nombre común	Nombre científico	Descripción de uso
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Frutal
Guanábana	<i>Anona muricata</i>	Frutal
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Frutal
Castaña	<i>Castanea sativa</i>	Frutal
Café	<i>Coffea arabica</i> L.	Frutal
Tamarindo	<i>Tamarindos indica</i> L.	Frutal
Rambután	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Frutal
Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	Frutal
Limón	<i>Citrus</i> sp	Frutal
Framboyán	<i>Delonix regia</i>	Frutal
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Frutal
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Frutal
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb	Frutal
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Frutal

Especies maderables

Nombre común	Nombre científico	Descripción de uso
Samán	<i>Phithecellobium saman</i>	Maderable
Macuilis	<i>Tabebuia rosae</i>	Maderable
Caoba	<i>Swetenia macrofila</i>	Maderable
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Maderable

Planta ornamental

Nombre común	Nombre científico	Descripción de uso
Chocho	<i>Astrocarium mexicana</i>	Ornamentales
Heliconeas		Ornamentales
Blancas mariposa	<i>Hedychium coronarium</i>	Ornamentales

Isoras	Isora coccinera	Ornamentales
Begonia	<i>Begonia sp</i>	Ornamentales

Descacharrización del predio



Limpieza



Sendero de interpretación ambiental



Rescate de cítricos



Reforestación



Elaboración de encurtidos



BIBLIOGRAFÍA

<http://www.cbd.int/2010/about/> [Consulta: 11 de octubre 2010].

UNESCO/CPM. (2008). Patrimonio mundial y biodiversidad. Patrimonio Mundial (PM) 49. 6.