

Universidad de Guadalajara

Facultad de Agronomía



Importancia Social y Ecología de un Jardín Botánico.

Tesis Profesional

para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo
(Orientación Fitotecnia)

Presentan

Guillermo Fernández Michel
J. Refugio González Pérez

Guadalajara, Jal., 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección 0969/91

Expediente

Número

17 de diciembre de 1991

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR
ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

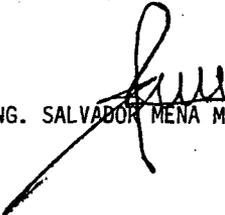
IMPORTANCIA SOCIAL Y ECOLOGICA DE UN JARDIN BOTANICO

presentado por el (los) PASANTE (ES) GUILLERMO FERNANDEZ MICHEL Y
J. REFUGIO GONZALEZ PEREZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0969/91

17 de diciembre de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

GUILLERMO FERNANDEZ MICHEL

Y

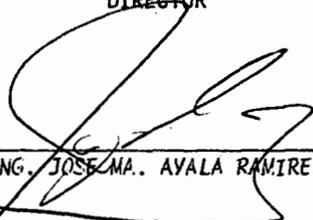
J. REFUGIO GONZALEZ PEREZ

titulada:

IMPORTANCIA SOCIAL Y ECOLOGICA DE UN JARDIN BOTANICO

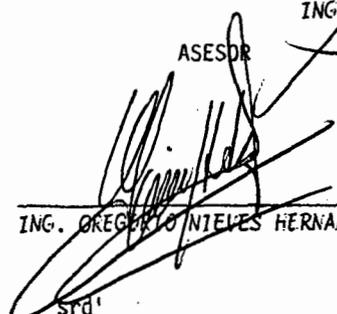
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR


ING. JOSE M. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR


ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ


ING. NICOLAS SOLANG VAZQUEZ

SJS

MCM

Al contestar este o lico cifese fecha y numero

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, por permitirme ser parte de ella.

A la FACULTAD DE AGRONOMIA, por todas sus enseñanzas recibidas.

Al ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ e --
ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ, que con su valiosa colaboración pude cristali-
zar mi ideal de presentar este trabajo de tesis.

A todos los MAESTROS de la Facultad, que gracias a sus conocimien--
tos que me impartieron, me pude formar como profesionista.

GUILLERMO FERNANDEZ MICHEL

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

DEDICATORIAS

A mis Padres:

JOSE GUADALUPE y MA. GUADALUPE
Como un homenaje a su perseverancia.

A mis Hermanos:

GILBERTO, JOSE GUADALUPE Y FRANCISCO
Con quienes compartí el pan y la sal.

A mi Esposa:

AURORA
Fiel compañera de inquebrantable voluntad.

A mis Hijas:

VERONICA PATRICIA
ITZA NONANTZIN
AURORA IXAPELTZIN
ZITLALTZINTLI
Con el ánimo de despertar en ellas el sentido de
superación.

GUILLERMO FERNANDEZ MICHEL

DEDICATORIA

AL LIC. JUAN PEÑA RAZO:

Por haberme brindado su amistad y con ella su
irrestricto apoyo.

GUILLERMO FERNANDEZ MICHEL

DEDICATORIAS

A mis Padres:

JOSE y FELIZA

Por su apoyo en todo el tiempo en que realicé
mis estudios.

A mi Esposa:

ROSA ALBA

Por su comprensión y ayuda en los años de estudio
profesional, ya que no la atendí como debiera.

A los Padres de mi esposa:

JUAN y JUANA

Por su ayuda desinteresada en todo momento que se
les ocupó.

A mi Hermano:

ANTONIO

Que siempre estuvo pendiente y que me motivó a seguir
adelante cuando se tornaban las cosas difíciles.

A mis Hijos:

ISRAEL, SINHUE y FABIAN

Por ser especial motivo para seguir adelante.

J. REFUGIO GONZALEZ PEREZ

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	i
I. INTRODUCCION.	1
II. ANTECEDENTES.	8
2.1 Historia de los jardines botánicos mexicanos	8
2.2 Jardines antiguos.	9
2.3 Jardines botánicos modernos.	9
III. OBJETIVOS	11
IV. MATERIALES Y METODOS.	12
4.1 Marco conceptual	12
A) La educación ambiental y el profesor	12
B) Concepto de ecología	18
C) Ecosistema	21
D) Características de un jardín botánico.	23
a) Jardín Botánico del Instituto de Biología (UNAM)	23
b) Jardín Botánico Francisco Xavier Clavijero ----	
(INIREB)	30
V. SUGERENCIAS PARA UN JARDIN BOTANICO EN LA ESCUELA PREPARATO--	
RIA No. 2 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.	44
5.1 Plantas medicinales.	44
A) Manzanilla	44
B) Arnica	44
C) Cola de Caballo.	44
D) Aceitilla.	45
E) Ajo.	45
F) Damiana de California.	45
G) Diente de León	46
H) Estafiate.	46
I) Gordolobo.	46
J) Hierba Buena o Yerbabuena.	47
K) Ruda	47
L) Té de Limón.	49
5.2 Arboles en las Jardineras (1 - 10)	49
1) Arrayán.	49
2) Azalea	49

3)	Durazno.	50
4)	Fresno	50
5)	Guayabo.	50
6)	Mango.	51
7)	Obelisco	51
8)	Palma Datilera	51
9)	Sauce.	52
10)	Tuya	52

VI.	RESUMEN.	53
-----	------------------	----

VII.	BIBLIOGRAFIA	58
------	------------------------	----

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

LISTA DE FIGURAS

1. Plano de la Escuela Preparatoria No. 2 de la Universidad de Guadalajara.

48

I. INTRODUCCION

El presente trabajo está dedicado a preservar la vegetación, la fauna silvestre y los recursos naturales e históricos que constituyen una fracción importante y hermosa de la herencia nacional de nuestra riqueza geográfica.

Parece que durante mucho tiempo hemos creído que la naturaleza podría protegerse por sí misma y que si no lo hacía las consecuencias eran problemas de otros; pero, en estos días sabemos lo equivocado de esta hipótesis y ninguno de nosotros es ajeno a los problemas ambientales. Los pobres de las ciudades, que posiblemente nunca tendrán la oportunidad de navegar un río o subir una montaña deben, sin embargo, pagar el precio de la contaminación.

La protección ambiental y el conocimiento de la naturaleza pueden generar una economía sana, empleos, conservar la energía, rehabilitar tierras, minerías y en general restablecer la tan deteriorada imagen de nuestras ciudades. Creemos firmemente que la protección hoy en día debe dejar de ser ta rea del cuerpo legislativo y con apoyo firme y generoso pase a la rama ejecutiva.

Algunas gentes ya sentimos desesperación al observar nuestro medio ambiente radicalmente alterado por nosotros

mismos, ya actuamos mecánicamente alejados cada vez más de la naturaleza y penetrando en un mundo más artificial de cemento, vidrio y aluminio. Posiblemente el hombre primitivo era más feliz y sano porque utilizaba los principios ecológicos de modo más perfecto. Los indios sudamericanos de la selva ecuatorial tienen un conocimiento más pleno de sus entornos, saben los lugares frecuentados por cada clase de animal, los nombres de distintos árboles y sus atributos.

En base a ello, el gran teólogo y humanista Dr. Albert Schweitzer dice:

"El enorme defecto de toda ética hasta hoy, consiste en que el hombre ha creído que las relaciones deben girar en beneficio del propio hombre; considerándose como antropocéntrico, egoísta e ignorante de la naturaleza".

Posiblemente la destrucción de nuestra ecología empezó en Asia Menor hace 10,000 años, o sea, 375 generaciones humanas.

El hombre desde entonces se halla en rebeldía contra su propia especie. Es hijo rebelde de la naturaleza hoy día que se han destruido bosques y selvas, que hay erosión, ríos contaminados, extinción de plantas y vegetales y ciudades totalmente alteradas. Tenemos libros con los siguientes títulos:

- Camino hacia la supervivencia.
- El rapto de la Tierra.
- Nuestro saqueado planeta.

- Geografía del hambre.
- Los límites de la Tierra.

Y en este Siglo XX en donde el hombre cree haber conquistado la biósfera y colonizado su tierra, debería acuñarse una nueva palabra llamada "Nocsfera" que deriva del griego y significa pensamiento.

Estos planteamientos, más la información derivada de -- nuevos instrumentos como microscopios electrónicos, técnicas bioquímicas, microfichas, ccomputación, etc, han podido auxiliar en la elaboración de esquemas fitogenéticos tratando de precisar las características de mayor constancia y su evolución, tratando pues de comprender la relación genctipo-fenotipo.

¿Qué es un Jardín Botánico? Esta es una pregunta que mucha gente se ha hecho. Se piensa que un jardín botánico es - sólo un parque público en el que se puede pasear, hacer ejerccicio o ir de día de campo y tocar la radio a todo volúmen, - pero no es así:

"Un jardín botánico es un jardín científico, casi un museo vivo, donde se conserva y preserva la vegetación y se estudian las colecciones vivas de plantas de la flora de la región o de otras regiones del país o del mundo. También es un centro de educación en las ciencias naturales. En él encon--traremos diferentes tipos de plantas de varias regiones, y - en el caso de tenerlo con vegetación natural, se pueden dar- las asociaciones de las mismas".

Las plantas están registradas y tienen etiquetas, con información botánica, cómo y dónde se colecta, nombres científicos, etc.

En general, los profesionistas que están trabajando en el jardín botánico son: botánicos, taxónomos, horticultores, o algunas veces, agrónomos y arboricultores en particular. Cuando los jardines botánicos no cumplen con estas funciones se transforman en parques públicos, fenómenos que se observan en muchas de las áreas tropicales.

El jardín botánico constituye una de las maneras de preservación de la naturaleza y constituye un vehículo excelente para la educación, deleite e inspiración del público en general.

Es bien sabido que los jardines botánicos son los únicos sitios en los que aún existen algunas plantas sobrevivientes de ciertas especies. Desafortunadamente, la importancia de la conservación no se reconoció sino hasta años recientes.

Hoy en día, al mismo tiempo que se crean parques nacionales y reservas para la flora y fauna, es impostergable establecer jardines botánicos, asunto más urgente cuando sabemos que las plantas desaparecen mucho más rápidamente que los animales y que hay que conservar miles de ellas, para asegurar su sobrevivencia. Ante el embate de la "civilización", se debe considerar a los jardines botánicos dentro de las estrategias de conservación que se están formando a ni-

vel mundial, pues son los únicos sitios en donde muchas de las especies silvestres pueden preservarse y cultivarse en número que garanticen su existencia.

Hasta la fecha, en los jardines botánicos no se cuenta todavía con ejemplares de todas las especies vivientes, tarea que día con día se hace más ardua y remota, pues muchos países, al poner en marcha sus planes de desarrollo no previenen el uso racional de sus recursos naturales que aseguraría adelantos verdaderos y duraderos a largo plazo.

Al no conservarse planes de desarrollo a largo plazo, sino sólo acciones encaminadas a obtener dinero en el término más corto posible, sistemáticamente y con una intensidad sin paralelo, se explotan las reservas naturales mediante las técnicas más modernas.

El resultado salta a la vista, es la destrucción del medio; tan sólo en lo que se refiere a las plantas silvestres tropicales, se estima que se han destruido 21.6 has/min y de 11.5 millones de has/año.

Hay que señalar que con las colecciones vivientes no se intenta sustituir la conservación de las plantas silvestres. La intención debe ser conservarlas in situ, sólo que, como ya señalamos, en muchos casos se destruyen las áreas del hábitat natural y éstos dejan de ser los refugios de la naturaleza.

Hoy en día, el número de jardines botánicos existentes en el mundo son alrededor de 640 (519 en la zona templada -

norte; 34 en la templada sur; y, 87 en la zona tropical).

A continuación se dan una serie de datos que nos dan una idea de la distribución actual de las plantas en el planeta:

La selva tropical y la monzónica ocupa 11.1 millones de km^2 , esto es, la mitad de toda el área selvática del mundo. En el planeta existen aproximadamente 140,000 especies de angiospermas, estimamos que unas 50,000 habitan en las zonas templadas incluyendo el norte y centro de México, norte de África e Himalayas. Más de 15,000 viven en las regiones áridas de Australia y Nueva Zelandia; 10,000 en la región del Cabo en Sudáfrica y zonas áridas anexas; 410,000 en la zona templada de América del Sur.

Las restantes son especies tropicales de las cuales 30,000 están en el área tropical y en la región de África y Madagascar; unas 35,000 en Asia Tropical incluyendo Papúa, Nueva Guinea y Australia y unas 90,000 en América Tropical. Es decir, dos terceras partes de todas las angiospermas habitan en las zonas tropicales, en las cuales únicamente hay una séptima parte del total en los jardines botánicos existentes.

¿Cuántas especies están en peligro de extinción? Esta pregunta es muy difícil de contestar, pero se pueden manejar las siguientes cifras:

En el área tropical el panorama es aún más dramático, puede considerarse amenazadas sus 155,000 especies, pues es--

tán siendo asediadas por múltiples mecanismos de destrucción que se refuerzan entre sí y que obedecen a una combinación - de los siguientes hechos:

- 1) Desequilibrio que proviene del crecimiento cada vez más acelerado de la población humana.
- 2) Capacidad destructiva de ésta, apoyada en la tecnología moderna.
- 3) Enajenación de la población humana, ya que al colocarse al margen de la naturaleza le ha declarado una guerra - sin cuartel.

II. ANTECEDENTES

2.1 Historia de los jardines botánicos mexicanos

Los jardines de los Aztecas se desarrollaron independientemente de los del Viejo Mundo. México debe sentirse orgulloso de haber sido uno de los primeros países del planeta en donde se establecieron jardines botánicos y parques zoológicos.

El México Precolombino ya tenía una red de jardines y parques, cuando en Europa ni siquiera se habían empezado a formar los primeros. Por lo tanto, cuando nacían estos en el Viejo Mundo, en el Nuevo Mundo, y en México en particular, los creados tiempo atrás estaban a punto de quedar exterminados por la ignorancia y la incuria de los conquistadores y primeros colonos españoles.

Los antiguos mexicanos tenían un gran amor y respeto por la naturaleza. Su dieta era en gran parte vegetariana. Sus conocimientos sobre las propiedades curativas de las plantas fueron inmensos. Testigos importantes de esto, son el Códice Badiano y los trabajos de Francisco del Paso y Troncoso.

2.2 Jardines Antiguos

Netzahualcōyotl fundó en Texcoco el que puede considerarse primer jardín botánico del Anáhuac. Aunque ya existía como casa de descanso, el gran señor Texcocano lo reorganizó, expandió y embelleció, convirtiéndolo así en el máximo-centro botánico médico del México Antiguo. Así funcionó hasta la conquista e inicios de la Epoca Colonial cuando fue destruído.

En este jardín se cultivaban las plantas medicinales - que podían vivir en las condiciones ambientales del altiplano mexicano, y en forma iconográfica se tenía aquellas que - provenían de regiones lejanas con características ambientales diferentes. En todo caso, en este jardín se proporcionaba tanto la información como las plantas curativas que los médicos del Anáhuac requerían.

2.3 Jardines botánicos modernos

En el México actual, el Dr. Faustino Miranda, botánico eminente de este país, fundó los dos primeros jardines botánicos modernos: el primero en la ciudad de Tuxtla Gutié---rrez, Chiapas en 1945; y el segundo, en la Universidad Na--cional Autónoma de México, en 1959.

En la actualidad hay un interés creciente, en muchas - partes de la República, por establecer jardines botánicos - con fines de educación e investigación para conocer mejor -

III. OBJETIVOS

- Incidir en forma práctica sobre la protección de nuestros recursos naturales.
- Que los profesores y alumnos de la Escuela Preparatoria N° 2 de la Universidad de Guadalajara, armonicen con los padres de familia para el conocimiento de nuestra vegetación más representativa.
- Material didáctico y científico para maestros y alumnos así como para la sociedad en general.
- Con este proyecto se puede incidir en el campo de la Etnobotánica y las plantas medicinales.
- Sensibilizar a la población, para que tome más en serio las bonanzas de las especies vegetales y se pueda trabajar con asesoría de nuestra Escuela Preparatoria N° 2 - en huertos familiares, jardines botánicos, etc.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Marco conceptual

A) La educación ambiental y el profesor

Un enfoque tridimensional es la clave para la elaboración de programas efectivos para la formación de futuros profesores de educación ambiental y para los que están en ejercicio. En primer lugar, los futuros profesores necesitan un "conocimiento a nivel de trabajo" de las ciencias del medio ambiente, es decir, un conocimiento de los hechos combinado con la capacidad para buscar y adquirir conocimientos complementarios sobre temas específicos. En segundo lugar, es indispensable un dominio de los métodos didácticos, especialmente de las técnicas más adecuadas para incitar al estudiante a descubrir los principios que rigen el medio ambiente y esclarecer el sistema de valores que le hace tributario del medio ambiente. En tercer lugar, los programas de formación para personal docente deberían proporcionar la ayuda y práctica necesarias, a fin de que los estudiantes puedan experimentar y perfeccionar la reserva de aptitudes que van adquiriendo. Los enseñantes no pueden formarse en el vacío, si se quiere que sus alumnos aprendan de ellos a abordar los verdaderos y complejos problemas del medio ambiente.

"Es imperativo que los profesores adquieran antes que nada una formación en diferentes esferas (conocimientos básicos de las ciencias del medio ambiente; fundamentos teóricos de educación; aptitudes pedagógicas) y que se les proporcionen oportunidades para combinar dichas capacidades en un programa de trabajo pedagógico práctico cuidadosamente supervisado antes de comenzar una carrera docente".

El resumen que da de los "conocimientos fundamentales de la ciencia del medio ambiente" y que considera conveniente, refleja que en la fase inicial de la formación de personal docente en materia de educación ambiental, es necesario no limitarse al estudio de las ciencias naturales. Todos los profesores de educación ambiental deben dominar los hechos, las leyes y los instrumentos conceptuales que les ayuden a integrar en su enseñanza datos de interés para los problemas y las ocasiones que pueden presentarse en clases del medio ambiente.

Calificaciones en ciencia del medio ambiente

Fundamentos ecológicos. Nociones sobre los principios ecológicos en relación con los componentes del medio ambiente y las perturbaciones que afectan a los ecosistemas. Esto puede lograrse por medio de cursos sobre la población humana, los asentamientos humanos, la explotación de los recursos, la biósfera, jardines botánicos, campañas de reforestación, etc.

Fundamentos de economía. Nociones sobre las teorías económicas y de los recursos nacionales e internacionales. Esto puede conseguirse mediante cursos sobre la economía de los recursos naturales, el desarrollo de los recursos internacionales, las teorías económicas en relación con los problemas del medio ambiente.

Fundamentos sobre el ecosistema humano. Estudio amplio de las relaciones entre el hombre y los procesos físicos, culturales y biológicos que afectan al ser humano y a su biósfera. Algunos cursos idóneos: ecología humana, principios generales del medio ambiente, etc.

Fundamentos de política general. Conciencia del proceso de formulación y aplicación de una política oficial en materia de medio ambiente y del papel de cada ciudadano en este proceso. Cursos sugeridos: estudios de las políticas nacionales e internacionales en materia de medio ambiente, papel que desempeña la opinión pública.

Calificaciones pedagógicas

Fundamentos de Psicología y Sociología. Nociones sobre proceso de adquisición de información y su integración en la vida de cada individuo, y en última instancia, sobre el modo de traducirlo en comportamientos y formación de actitudes.

Fundamentos pedagógicos. Nociones sobre la escuela y sus relaciones sociales, las tendencias de la teoría educativa y

los problemas de educación. Cursos posibles: filosofía de la educación, historia de la educación y sociología educativa.

Aptitudes para la educación ambiental

Todo profesor encargado de un programa de educación ambiental debe tener aptitud para resolver problemas del medio ambiente, para tratar de valores y de cuestiones polémicas y para utilizar materiales didácticos y el medio local. Entre los cursos que se recomiendan cabe mencionar: métodos y materiales audiovisuales, escala de valores en la perspectiva de la enseñanza y de la evaluación de programas escolares.

Metodos de enseñanza de la educación ambiental

Para adquirir esta formación debe recurrirse al trabajo sobre el terreno. El profesor debe haber captado los fines y los objetivos de los métodos y técnicas de la educación ambiental, los recursos para favorecer el aprendizaje, la dinámica de grupo, la elaboración de planes de estudio, la evaluación y el control de la enseñanza impartida, la detección y solución de los problemas del medio ambiente, el trabajo sobre el terreno y la ética del medio ambiente.

A continuación figura un esbozo de un programa para la formación de profesores en ejercicio. La asignación de tiempo para las diversas actividades que se indica variará según la índole del curso y las necesidades de los profesores. Los principales elementos de una formación en educación ambien--

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

tal de personal docente en ejercicio son:

- 1.- Razón de ser y objetivos de toda enseñanza o programa de estudios de educación ambiental.
- 2.- Evolución de las bases del ecosistema humano, ecológicas, económicas y políticas pertinentes al programa.
- 3.- Experiencia práctica en el empleo del equipo que van a utilizar los profesores.
- 4.- Consejos para la aplicación de técnicas didácticas, la elaboración de pruebas, la calificación de los alumnos, la evaluación del curso y la preparación de medios audiovisuales.
- 5.- Experiencia práctica directa en la organización de excursiones sobre el terreno.
- 6.- Exponer y discutir los problemas del medio ambiente a nivel local, nacional, regional e internacional y desarrollar en los educadores una conciencia crítica de dichos problemas que les permite inculcar en el alumno una actitud responsable hacia las cuestiones del medio ambiente y estar en condiciones de reaccionar ante el comportamiento de sus alumnos frente a las mismas cuestiones.

Al participar en un programa de formación para profesores en ejercicio, estos deberían tener la oportunidad de poner en práctica los nuevos métodos de educación ambiental que van adquiriendo y de informarse sobre los medios y auxiliares didácticos que pueden emplear en su enseñanza.

Como es probable que la mayor parte de las calificaciones de los profesores se basen esencialmente en lo que deben enseñar, su preparación puede apreciarse según los siguientes criterios:

- 1.- Su saber, es decir sus conocimientos en la esfera de la educación ambiental.
- 2.- Su actuación profesional, es decir, su manera de impartir la enseñanza.
- 3.- Su juicio crítico, es decir, su capacidad de examinar y calificar los resultados de sus educandos.

Características del profesor

- 1.- Rasgos de carácter, aficiones e intereses personales, - apreciación del medio ambiente y experiencia previa en algunas actividades en favor del medio ambiente.
- 2.- Adquisición previa en estudios anteriores de algunos datos, conocimientos y conceptos acerca del medio ambiente..
- 3.- Adquisición de aptitudes y actitudes pertinentes para - llevar a cabo actividades de educación ambiental.

Desde luego, estos criterios serán diferentes para los profesores que se incorporan a este campo de la enseñanza - procedentes de otras disciplinas, por ejemplo: la geografía, la historia o la física.

B) Concepto de Ecología

El propósito a través de la lectura que se realice a -- los materiales que componen esta propuesta es la de adentrar se en los conceptos básicos de ecología para descubrir una - nueva forma de ver nuestro entorno, valorar la interdependen- cia de los seres vivos y entender algo del funcionamiento de estos complejos sistemas.

El mundo está lleno de vida. Las plantas y los animales interactúan constantemente entre sí y con su medio para formar una intrincada red de actividad.

Históricamente la Ecología no tiene orígenes totalmente definidos, pareciera haberse iniciado con la historia natu- ral.

Durante mucho tiempo la Ecología era desconocida por el público, en la década de 1960 se convirtió en una de las - ciencias de importancia fundamental, tanto en el conocimiento- popular como en el campo de la biología.

Resulta evidente que los problemas más graves por los - que atraviesa la humanidad, entre ellos la explosión demográ- fica, la escasez de alimentos, la contaminación ambiental y- los problemas de tipo social y político que ellos involucran son en gran parte ecológicos.

Etimológicamente Ecología significa "el estudio de la - casa, de la naturaleza, que es morada de hombres, animales y plantas". Ligada en sus orígenes a la botánica, la zoología-

y la historia natural, no se le asignó tal nombre sino a finales del siglo XIX, por Ernesto Haeckel.

El medio ambiente es un conjunto de condiciones que envuelven ese organismo: temperatura, agua, disponibilidad de alimento, aire, luz solar, etc., en otras palabras, todo - - aquello que por rodear un organismo o una suma de estos, hace posible que dichas entidades vivan y se desarrollen. Definido así, el medio ambiente, podemos inferir su interdependencia con los organismos que dentro de él subsisten.

Esta interrelación entre individuos, entre poblaciones y entre organismos y los ambientes respectivos, forman lo - que se llama "sistema ecológico" o "ecosistema".

La Ecología ha sido definida en formas diversas: como - "el estudio de la interrelación de organismos con el medio - ambiente y entre sí". Como "la economía de la naturaleza como biología de los ecosistemas".

La Ecología Moderna, carecía de una base conceptual firme, en la actualidad está centralizada en el concepto de ecosistema.

La Ecología es una ciencia multidisciplinaria.

Para entender las interacciones entre el organismo y el medio ambiente, es a veces difícil separar el comportamiento de la dinámica de población o de la fisiología, la adapta---ción de la evolución y la genética y a la ecología animal de la vegetal.

Debido a que los animales dependen de las plantas a fin

de alimentarse, para un mejor entendimiento de la ecología animal se recomienda el conocimiento de la vegetal. La agricultura óptima depende de la adaptación ecológica de las plantas a las condiciones ambientales y de la capacidad genética para adaptarse a las prácticas de cultivo y fertilización.

C) Ecosistema

Los organismos vivos están indisolublemente unidos con su entorno (inerte) y actúan recíprocamente, cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos vivos (elementos bióticos) de un área determinada, que interactúe con el medio físico (abiótico) podrá ser considerada como un complejo ecológico o ecosistema.

Al conjunto de individuos de la misma especie que habita en un ecosistema en un tiempo determinado se le denomina población.

Dentro de un ecosistema se considera como comunidad al conjunto de especies (animales y vegetales) o de poblaciones que lo habitan y que están actuando entre ellas y con el medio.

Al lugar donde vive un organismo, se le denomina habitat. Las comunidades representan entonces el habitat de las poblaciones que las constituyen.

Los ecosistemas pueden clasificarse según su tamaño en macrosistemas, si las áreas consideradas son grandes; y microsistemas, si son pequeñas. El mayor de todos los ecosistemas es la biósfera que incluye todo el planeta.

Un microsistema es un espacio reducido en donde interactúan elementos bióticos y abióticos con el medio. Ejemplos de microsistemas pueden ser: un hormiguero, una colmena, un estanque, una maceta, etc.

Desde otro punto de vista, los ecosistemas se clasifican en naturales y artificiales. Los primeros se dan espontáneamente, sin la intervención de la actividad humana, en los segundos, interviene la mano del hombre modificando las condiciones naturales, como son los campos cultivados, las granjas, etc.

Para cumplir con ese ciclo y flujo, los ecosistemas deben poseer cierta cantidad de interrelaciones estructuradas entre suelo y agua, valores nutritivos por un lado y por el otro con productores, consumidores y descomponedores. Los ecosistemas actúan manteniendo un flujo de energía y un ciclo de materiales mediante una serie de pasos de comer y ser comidos, de utilización y conservación llamándose a todo ello cadena alimentaria. La actividad de los ecosistemas es hacia la estabilidad y al hacerlo pasan de una forma menos compleja a un estado de más complejidad. Este cambio direccional se denomina sucesión. Cuando se utiliza un ecosistema y esa explotación se mantiene, la estabilidad del ecosistema es postpuesta, por ejemplo: cuando el pastizal es comido por el ganado.

El ecosistema tiene aspectos históricos: relaciona el presente con el pasado y al futuro con el presente, es en consecuencia el concepto que unifica a la ecología vegetal con la animal, a la dinámica de la población, al comportamiento y a la evolución.

D) Características de un Jardín Botánico

A continuación se detallan los datos de algunos Jardines Botánicos, para una mejor comprensión de lo que son dichos jardines.

a) Jardín Botánico del Instituto de Biología (UNAM)

En un esfuerzo conjunto la Secretaría de Turismo y la Universidad Nacional Autónoma de México, dan a conocer el Jardín Botánico del Instituto de Biología, uno de tantos atractivos turísticos con que cuenta la Ciudad de México; y que además representa un estupendo centro de enseñanza, tanto para los estudiosos de la botánica como para los aficionados a ella; así como un sitio de gran interés para todo tipo de público que acude a visitarlo, ya que cuenta con espectaculares, completas y bien logradas colecciones.

El Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, fue fundado el 1º de enero de 1959, por el Dr. Faustino Miranda, en ese entonces investigador del Instituto de Biología, en colaboración con el Dr. Manuel Ruiz Oronoz, investigador del mismo Instituto y el Dr. Efrén del Pozo, Secretario General de la UNAM en ese tiempo.

El Jardín Botánico surgió entre otros motivos por la necesidad de contar con instalaciones donde pudieran cultivarse plantas mexicanas, las cuales facilitarían y ayudarían a

las investigaciones botánicas del Instituto de Biología. De igual manera contribuiría a la difusión y enseñanza de los conocimientos botánicos dirigidos hacia diferentes núcleos de la población.

Los objetivos que cumple esta institución con base en la filosofía con que fue fundada, son:

- Facilitar y fomentar la investigación botánica.
- Participar en las labores de difusión de la UNAM, a través del contacto directo con el público.
- Colaborar en la enseñanza y divulgación de la botánica.

Datos generales del Invernadero Faustino Miranda

Localización.....	Circuito escolar de Cd. Univ.
Altitud.....	2,150 msnm
Temperatura.....	Máxima 35 ^o C Mínima 11 ^o C
Superficie.....	835 m ²
Altura máxima.....	16 m

El Invernadero Faustino Miranda está construido sobre una depresión natural de lava, cubierto con una estructura metálica y láminas plásticas traslúcidas. Alberga una colección de plantas vivas, procedentes de regiones cálido-húmedas de nuestro país, el arreglo es semejante al de la vegetación de donde provienen.

Las condiciones de temperatura y humedad están controladas por medio de una caldera, una red de tuberías humidifica

el complejo volcánico del Xitle.

En estas condiciones se desarrolla y mantiene una colección de plantas vivas, originarias de México. La exhibición es única en su género, puesto que refleja diversos tipos de vegetación típica de nuestro país.

Esta colección se ha formado agrupando los vegetales - por afinidades de clima y suelo, por su distribución geográfica y por grupos taxonómicos de importancia.

La mayoría de las plantas existentes se hallan identificadas científicamente, contando además con una etiqueta donde se incluyen datos como: nombre científico, nombre común, familia botánica a que pertenecen, importancia alimenticia, medicinal, industrial, ornamental y distribución geográfica.

Esta colección se divide en:

JARDIN DEL DESIERTO.- Formado por plantas representativas de las zonas áridas y semiáridas, las cuales comprenden alrededor del 70% del territorio nacional. Las plantas predominantes en esta área son las cactáceas, las yucas, los desy liros y las crasuláceas.

ZONA DE MAGUEYES.- Esta colección está integrada por especies representativas del género Agave de importancia alimenticia, industrial y medicinal.

JARDIN RUPESTRE.- En esta área se han concentrado plantas criptógamas, que tienen hábito rupícola, es decir, crecen sobre rocas; como helechos, selagíneas y líquenes, re--

presentativas de la vegetación del Pedregal de San Angel.

PLANTAS UTILES. Area de reciente creación, dedicada al cultivo y exhibición de plantas con alto potencial alimenticio, medicinal y ornamental.

ARBORETUM.- Nombre latín que significa "colección de árboles vivos". Esta sección alberga árboles provenientes de diferentes regiones templadas del país, de importancia forestal y ornamental; entre ellos destacan diversas especies de los géneros Pinus y Liquidambar.

INVERNADERO MANUEL RUIS ORONoz.- Este invernadero fue construido en el año de 1966 como una ampliación del Invernadero Faustino Miranda. La mayoría de las plantas que ahí se exhiben son especies de importancia económica y ornamental.

ZONA DE RESERVA ECOLOGICA.- El lado oriente del Jardín Botánico limita con la reserva ecológica del Pedregal de San Angel, constituida en septiembre de 1983. Esta área está dedicada a la preservación y reintroducción de la flora y fauna nativas del Pedregal.

Recientemente fue creada la Unidad de Investigación de Recursos Genéticos (UNIRGEN), grupo multidisciplinario de investigación que cubre 5 áreas fundamentales:

- 1) La identificación de recursos vegetales
- 2) Conocimiento de su uso tradicional
- 3) Conocimiento biológico
- 4) Su evaluación
- 5) Su propagación

Para cumplir con estos objetivos, la UNIRGEN, está constituida por grupos de investigación en las áreas de: Etnobotánica, Taxonomía, Citogenética, Cultivo de Tejidos y Horticultura.

La metodología que se sigue para poder detectar las plantas que constituyen un recurso potencial es:

- 1.- Estudios etnobotánicos: Es el primer paso en la investigación de las plantas que tradicionalmente emplean los diferentes grupos culturales en diversas regiones del país.
- 2.- Estudios Taxonómicos y Biosistemáticos: En este nivel se identifican las plantas, se establecen las relaciones evolutivas entre ellas y se evalúan como especies silvestres y/o cultivadas, lo cual permite conocer la variación a nivel individuo-especie-población.
- 3.- Los estudios citogenéticos en plantas, comprenden la obtención del número y morfología de los cromosomas, esto provee una información básica para los estudios taxonómicos y evolutivos. También se llevan a cabo estudios meióticos para conocer los sistemas genéticos involucrados entre poblaciones, especies y géneros cercanos. Toda esta información para base para aprovechar las características favorables que existen en especies silvestres.
- 4.- Estudios de propagación: En este nivel, una vez evaluado el recurso se somete a cultivo siguiendo dos caminos.

- a) Horticultura: A través de medios tradicionales como la propagación vegetativa o por medio de semillas.
 - b) Cultivo de Tejidos: A través de medios especializados in vitro, para obtener poblaciones a gran escala.
- 5.- De estos estudios se seleccionan las especies que presenten algún potencial, y se incluyen en las colecciones de exhibición con el objeto de que el público visitante las conozca y aprecie.

Las investigaciones que se realizan son complementadas con estudios que se llevan a cabo en colaboración con otras instituciones.

Los resultados de estas investigaciones se dan a conocer paso por paso y a diferentes niveles, por medio de publicaciones científicas y de divulgación, cursos, conferencias, cursillos, visitas guiadas, excursiones guiadas y talleres entre otras cosas.

Servicios que prestan:

- Visitas guiadas a grupos escolares y aficionados (no mayores de 30 personas).
- Exhibición de audiovisuales a grupos escolares y aficionados (grupos no mayores de 80 personas).
- Cursos, cursillos, conferencias, talleres, excursiones, Encuentro de Pintura Infantil, exposiciones y eventos diversos que varían año con año y se publican en calendario de actividades del jardín, en la Gaceta UNAM y en la Cartelera de los Universitarios que se anuncia en varios pe

riódicos del D.F.

- Venta de publicaciones. El Jardín Botánico Exterior y el Invernadero Faustino Miranda cuentan con un área destinada a la venta de guías, tarjetas descriptivas y postales así como carteles, calendarios, separadores, camisetas y varios artículos más.

b) Jardín Botánico Francisco Xavier Clavijero (INIREB)

Por los jardines botánicos que existieron en la Epoca Prehispánica, a México se le debe considerar como la patria de los jardines botánicos y los parques zoológicos; entre los primeros se recuerdan los de Texcoco, Tetzcoltzingo, Chapultepec, Oaxtepec, Tepoztlán y Cuauhchinanco (Martín del Campo, - 1964).

Existen datos de lo que los antiguos mexicanos establecieron jardines de tipo botánico con una organización definida desde por lo menos el siglo XII. Los jardines de México prehispánico nacieron y se desarrollaron de manera semejante a los del antiguo continente, o sea, estrechamente relacionados con el estudio y práctica de la medicina al grado que en el México indígena el binomio Botánica-Medicina era indispensable (Valdés, 1974).

En la actualidad, existen un poco más de 15 jardines botánicos funcionando, localizados en su mayoría en el centro y sur del país; uno de ellos es el Jardín Botánico Francisco-Xavier Clavijero del Instituto Nacional de Investigaciones so

bre Recursos Bióticos (INIREB) establecido en 1977. Este jardín al igual que otros en su tipo, juegan un papel único en la conservación fuera del sitio (ex situ) de las especies vegetales, pero además, son excelentes foros de difusión de los conocimientos botánicos, participando fuertemente en la educación no escolarizada.

El objetivo del jardín botánico del INIREB es la conservación del patrimonio botánico de la flora regional; en particular las colecciones de plantas vivas registradas y etiquetadas constituyen la parte fundamental de su estructura, y el desarrollo de programas de educación y difusión, de investigación y rescate de especies en peligro de extinción establecen la función del mismo.

UBICACION. El Jardín Botánico Francisco Xavier Clavijero, se localiza en la porción central del estado de Veracruz a los 19 grados 30 minutos de latitud norte y 96 grados 95 minutos de longitud oeste, a una altitud de 1300 msnm, está situado sobre el km 2.5 de la carretera antigua Xalapa-Coatepec; el clima es templado húmedo con una temperatura media anual de 17.9 grados centígrados y una precipitación total de 1514 mm. La topografía del terreno es de lomeríos suaves con algunas áreas planas en la parte oeste. El tipo de vegetación de esta región es el bosque caducifolio.

El Jardín Botánico cuenta con una superficie de 9.0 ha, un área para estacionamiento, un auditorio, una caseta donde se promocionan artesanías y plantas de ornato, invernaderos-

para trabajo experimental con sistema de nebulización, y un vivero promocional en el cual se producen anualmente 4000 - plantas para venta y/o donaciones a escuelas y comunidades.

Una de las funciones del Jardín Botánico es la enseñanza; para cumplir con ella, los ejemplares que se exhiben lle van una etiqueta con su nombre y algunas de las características sobresalientes de las plantas.

Por ejemplo:

ETIQUETA

- | | |
|----|----------------------|
| 1. | CONVOLVULACEAE |
| 2. | <u>Ipomoea purga</u> |
| 3. | Raíz de Xalapa |
| 4. | Medicinal |
| 5. | México |
| 6. | 79-065 |

Los datos que se proporcionan son:

1. Nombre de la familia botánica a la que pertenece la - - planta.
2. Nombre científico de la planta.
3. Nombre común, o sea, el nombre por el cual se conoce en la región.
4. Usos que tiene la planta, medicinal, ornamental, etc.
5. Distribución natural de las plantas, es decir, lugares donde crece silvestre.
6. Número de la planta en el jardín botánico. Las dos pri-

meras cifras se refieren al año en que entró a formar parte de las colecciones del jardín y el número siguiente es la clave de identificación que permite localizarlos datos de campo y otra información útil en el archivo científico.

El color de las etiquetas indica la forma de vida de la planta; si es roja, quiere decir que es epífita, como las orquídeas y los tenchos; si es negra, es terrestre; si es azul, bejuco; y si es amarilla, es acuática.

La parte fundamental del jardín botánico la constituyen áreas, secciones y colecciones donde se exhiben ejemplares de plantas vivas. En algunos casos se limita el ecosistema al que pertenecen las diferentes especies. Para el manejo del jardín botánico y siguiendo criterios taxonómicos o de tipos de vegetación se le divide en:

1. BOSQUE CADUCIFOLIO
2. PINETUM
3. ARBORETUM
4. PALMETUM
5. JARDIN FORMAL
6. PLANTAS UTILES (hortalizas, medicinales y condimenticias)
7. PLANTAS SUCULENTAS (desierto)
8. INVERNADERO CON PLANTAS DE CLIMA CALIDO-HUMEDO (selva tropical).
9. COLECCIONES DE ORQUIDEAS, CICADAS, BROMELIAS, ARISTOLOQUIAS, PLANTAS ACUATICAS Y HELECHOS.

1. BOSQUE CADUCIFOLIO. Este tipo de vegetación se encuentra fuertemente perturbada en la región, sobre todo por el uso de la tierra con fines agropecuarios y de asentamientos humanos, quedando en la actualidad solamente algunos manchones. Por esta razón, el jardín botánico cuenta con una representación de este ecosistema (1.8 ha) que posee en su composición botánica un gran número de especies silvestres que se han incorporado de otros lugares similares y eliminándose las plantas cultivadas (cítricos, cafetos y nísperos), con el fin de acelerar el proceso de cicatrización y regeneración del bosque.

Las especies representativas son: el liquidambar (Liquidambar macrophylla), el pepinque (Carpinus caroliniana), encinos (Quercus xalapensis y Q. acutifolia), la capa de pobre (Gunnera mexicana), el palo blanco (Meliosma alba) y la marangola (Clethra mexicana); también está presente en esta área el helecho arborescente (Nephelea mexicana), que fue abundante en épocas pasadas pero ahora se encuentra en peligro de extinción, debido a la sobreexplotación y a la tala inmoderada de los bosques.

Dentro de esta área del bosque se encuentran diversos caminos rústicos que facilitan el tránsito del visitante y lo hacen llegar hasta el mirador donde se contempla una panorámica del jardín botánico; formando parte del bosque se encuentra un sin-número de plantas epífitas, pequeños arbustos y helechos que conforman parcialmente la flora del bosque caducifolio.

Anexo al bosque se encuentra el lago artificial donde se exhiben plantas acuáticas como la tifa (Typha angustifolia), el tule (Juncus effusus), el lirio (Eichornia crassipes), la ninfa (Nymphaea ampla), el papiro (Cyperus papyrus) y la lechuga de agua (Pistia stratiotes) entre otras especies.

2. PINETUM. Es una palabra en latín que en los jardines-botánicos se emplea para designar una plantación de pinos con fines científicos y educativos. Botánicamente los pinos forman parte de las especies que producen semillas desnudas (Gymnospermas), las cuales son consideradas como primitivas, ya que representan el primer grupo de plantas vasculares que logran producir semillas.

La colección cuenta con casi la totalidad de las especies de pinos registradas para el estado de Veracruz y también están presentes otras especies de coníferas del resto del país y algunas exóticas. México es considerado como el posible centro de diversificación de los pinos, ya que existen más especies silvestres en México que en cualquier otra parte del mundo.

En esta área se encuentran algunas de las especies que a continuación se mencionan: pino rojo (Pinus patula), Pinus ayacahuite, piñón (Pinus cembroides), Pinus chiapensis y Pinus montezumae, el ciprés (Cupressus benthamii), y el ginkgo (Ginkgo biloba) entre otras.

3. ARBORETUM. Esta sección ocupa alrededor del 25% de la superficie del jardín, el sitio es identificable por la pre-

sencia de un haya muy grande (Platanus mexicana), al igual - que la sección anterior, el arboretum es un término en latín - para designar un área donde crecen árboles; su constitución - no sigue un criterio taxonómico, sino de su origen geográfi-- co.

En este sitio se localizan por ejemplo: el aguacate (Persea americana), el níspero (Eryobotria japónica), el guayabo- (Psidium guajava), el tulipán africano (Spathodea campanula-- ta), el trueno (Ligustrum vulgare), la grevilea (Grevillea ro busta), la fitolaca (Phytolacca dioica) y la macadamia (Maca- damia tetraphyla) entre otras especies.

4. PALMETUM. Esta sección, para su constitución se sigue- un criterio taxonómico, es decir, representa una colección de la familia de las palmas (Arecaceae); la palabra en latín - - acredita el nombre de la sección, en este sitio destacan las- especies de palmas arborescentes del clima típico de la re--- gión, también es posible encontrar en el bosque palmas arbus- tivas como la palma camedor (Chamaedorea klotzschiana) y el - tepejilote (Chamaedorea tepejilote) de gran importancia econó mica por sus usos ornamentales.

Algunas de las palmas que también se encuentran en este- sitio son: la palma crepa (Arecastrum romanzoffianum), palma- real (Roystonea regia) y otras como (Trachycarpus fortunei, - Washingtonia filifera, Phoenix canarensis y Livistonia sari-- bus).

5. JARDIN FORMAL (ornamental). Esta área está sembrada de-

pasto alfombra (Stenotaphrum secundatum) y rodeada con diversas especies de plantas ornamentales que destacan por la belleza de sus flores, la mayoría de ellas comunes en la jardinería mexicana como el tulipán (Hibiscus rosa-sinensis), los belenes (Impatiens balsamina), el senecio (Senecio confusus), la inmortal (Helychrysum bracteatum), la llamarada (Pryostegia ignea), begonia (Begonia heracleifolia), la pasionaria (Passiflora cuadrangularis) y la bugambilia (Bougainvillea glabra). En esta área de jardín formal es donde se realizan eventos culturales como la presentación de grupos artísticos que tiene el propósito de difundir el folcklore regional.

6. PLANTAS UTILES. En esta área se tienen las secciones de hortalizas y plantas medicinales que el hombre aprovecha para su bienestar. En este sitio se cultivan en pequeños espacios de terreno y dependiendo de la época del año, diversas especies de plantas útiles, así por ejemplo, en el ciclo primavera-verano es posible encontrar algunas variedades de calabaza (Cucurbita máxima), melón (Cucumis melo), pepino (Cucumis sativus), chile de cera (Capsicum pubescens); o bien, en el ciclo otoño-invierno diversas variedades de col (Brassica oleracea), zanahoria (Daucus carota), jícama (Pachyrhizus erosus), lechugas (Lactuca sativa). En relación a las medicinales y condimenticias, es posible encontrar el gordolobo (Bocconia frutescens), el hinojo (Foeniculum vulgare), la yerba maestra o estafiate (Artemisa mexicana), el popular y bien apreciado epazote (Chenopodium ambrosioides), y la apreciada purga xalapeña (Ipomoea purga).

7. PLANTAS SUCULENTAS. Esta sección de plantas originarias de zonas áridas poseen tejidos carnosos muy ricos en agua y que constituyen una reserva hídrica para los largos períodos de sequías propios de estas regiones. Por esta característica y por el clima regional, la adaptación de estos ejemplares no es sobresaliente; sin embargo, cumplen la función educativa. En este sitio se pueden encontrar especies endémicas, en peligro de extinción o de importancia económica. Algunos de los ejemplares que destacan son los magueyes (Agave filifera, A. fourcroydes, A. angustifolia), las yucas (Yucca elephantipes, Beaucarnea gracilis), los órganos (Anisocereus gaumeni, Cephalocereus columna-trajani) y las bisnagas (Ferocactus flavovirens, F. latispinus y Mammillaria candida). Asimismo se encuentran nopales (Opuntia filifera, O. pobenila), la sávila (Aloe vera), peyote (Lophophora williamsii), y el órgano macho (Stenocereus griseus).

8. INVERNADERO DE PLANTAS TROPICALES (clima cálido-húmedo). En este invernadero se exhiben plantas de diversas partes del país y del mundo, cuyo lugar habitual de ocurrencia es caliente y húmedo; en el diseño de esta sección se cuidó de darle un aspecto semejante al natural (selva tropical) y cuenta con un arroyo artificial y un sistema de nebulización que permite incrementar la humedad del ambiente; en este sitio es posible encontrar árboles como el ramón (Brosimum alicastrum), el cacao (Theobroma cacao), palmas (Chaemadorea costaricana), el rattan (Calamus sp), helechos muy vistosos como el cuerno de venado (Platyserum vassei), la pimienta gorda (Pimenta dioi-

ca) y diversas especies de cicadas, bromelias, orquídeas, begonias, heliconias, aristoloquias y helechos propios de este clima.

9. COLECCIONES ESPECIFICAS. El jardín botánico posee importantes colecciones de orquídeas, cícadas, bromelias, aristoloquias, plantas acuáticas y helechos. Su localización en el jardín es diversa, bien en un área en particular o dentro de áreas o secciones anteriormente descritas. Su valor fundamental es científico, por ejemplo, la colección de orquídeas representa aproximadamente el 80% de las especies registradas para el estado de Veracruz, es una de las familias de plantas epífitas mejor representadas en el jardín botánico y destacan por la belleza de sus flores, o bien, por su importancia económica, como la vainilla (Vanilla pompona, V. planifolia) cuyo origen es México. Algunas de las especies de esta colección están amenazadas o en peligro de extinción (Cattleya aurantiaca, Encyclia vitellina, E. citrina, Odontoglossum rosii, Laelia anceps, y O. cervantessi). La colección cuenta además con un importante archivo fotográfico y un amplio muestrario de flores preservadas.

La colección de cicadaceas reúne un grupo de plantas que son consideradas por los especialistas como fósiles vivientes, en virtud de que existen desde eras remotas y han cambiado muy poco a través del tiempo. Las cicadaceas a menudo son confundidas con palmas, pero en realidad pertenecen a otro grupo (Cycadales), cuya reproducción se realiza por medio de-

semillas contenidas en conos. Algunos individuos de esta colección se encuentran bajo invernadero, porque su habitat natural es de clima cálido, por ejemplo: Dioon spinolosum, pero también es posible su ocurrencia en forma natural en el bosque caducifolio, como en el caso de Ceratozomia mexicana, de ahí que algunas se localizan en esta área específica del jardín.

La colección de cicadaceas casi representa la totalidad de las especies reportadas para México; sin embargo, incluye algunas especies exóticas logradas por intercambio con otros jardines botánicos. Un gran número de especies de este grupo también están amenazadas o en peligro de extinción (Ceratozomia mexicana, C. hildae, Dioon edule, D. spinolosum, Zamia fischeri, Z. furfuracea).

Colección de bromelias. En esta colección se agrupan plantas -- que habitan exclusivamente el continente americano, con excepción de una especie que es originaria de Africa. A este grupo botánico no se le reconoce gran importancia para el hombre; sin embargo, algunos frutos son utilizados como alimentos, -- tal es el caso de la piña (Annanas comosus), o bien, se utilizan en altares religiosos como el pashtle (Tillandsia usneoides). Pero su mayor relevancia la adquieren como plantas ornamentales conocidas con el nombre de tenchos (Tillandsia multicaulis, T. deppena, T. butzii y T. schiedeana), la mayoría de estas plantas son epífitas, es decir, viven encima de otras plantas, generalmente árboles; sin embargo, también hay especies de hábitos terrestres.

Colección de aristoloquias. Es una de las más pequeñas del jardín botánico, sin embargo, pueden llegar a tener importancia económica en virtud de que a muchas de sus especies se les atribuyen propiedades medicinales (alexíteras, sudoríferas, abortivas y emenagogas). La textura, coloración y forma de sus flores llama la atención del visitante y es posible observarlas cerca del lago, o bien, en el invernadero de plantas de clima cálido-húmedo. En esta colección están especies en peligro de extinción (A. odoratissima, Aristolochia littoralis, A. asclepiadifolia y A. arborea).

Colección de helechos y plantas afines (Pteridofitas). En esta colección se reúnen especies de helechos y plantas afines a este grupo. Una muestra de éste se localiza en el bosque caducifolio, dando principal énfasis a las especies arborescentes y a las que se encuentran en peligro de extinción (Nephelea mexicana, Sphaeropteris horrida, Trichopteris bicrenata y Diksonia sp.).

Cafetal. Esta sección representa el cultivo con mayor superficie en la región y se consideró conveniente que el jardín botánico cuente con una representación de esa especie (Coffea arabica) y sus árboles de sombra (Inga jinicuill), a fin de que el visitante de otras partes del país conozca esta importante especie tropical.

Plantas insectívoras. El jardín botánico cuenta con diversas especies de plantas insectívoras y que llaman la atención del público visitante (Drosera intermedia, D. capillari, D.

dielsiana, Nepenthes ratcliffian y Dionaea muscipula).

INVESTIGACION. Dentro de sus funciones, el jardín botánico desarrolla programas de investigación en torno a las - - áreas, secciones y colecciones que lo conforman. Estas investigaciones comprenden aspectos de propagación, fenología, ecología, introducción y domesticación de especies, así como una intensa actividad de colecta de plantas. Además, el jardín da servicio a los diversos investigadores y estudiantes que requieren plantas vivas.

CURSOS. El jardín botánico ofrece anualmente cursos intensivos con propósitos de divulgación. El tema a tratar es - variable y está dirigido al público en general, o bien, a profesores de enseñanza primaria y secundaria, con el fin de actualizar sus conocimientos en Biología.

También imparte cursos especializados dirigidos a maestros y técnicos de universidades o de otro tipo de instituciones que trabajan sobre jardines botánicos.

SERVICIOS AL PUBLICO. El jardín botánico organiza eventos culturales, científicos y actividades de difusión y educación como:

1. Visitas guiadas a grupos escolares.
2. Proyección de audiovisuales y películas de temas científicos.
3. Exposiciones alusivas al conocimiento, uso, manejo - de los recursos bióticos, entre la que destaca la ex

posición de hongos que se celebra en el verano de cada año.

4. Ofrece conferencias con diversos temas científicos.
5. Presenta eventos artísticos y culturales que se llevan a cabo los domingos, durante la primavera, verano y otoño.

Para realizar estos eventos culturales, el jardín botánico cuenta con el apoyo del Gobierno del Estado de Veracruz, donde destaca la participación de la Universidad Veracruzana.

V. SUGERENCIAS PARA UN JARDIN BOTANICO EN LA ESCUELA
PREPARATORIA No. 2 DE LA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5.1 Plantas medicinales

A) MANZANILLA

Nombre científico: Matricaria chamomilla

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Sedante, antiinflamatoria, artritis, aproxima la menstruación, conjuntivitis, catarro y várice.

B) ARNICA

Nombre científico: Heterotheca inuloides Cass.

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Contusiones y artritis.

C) COLA DE CABALLO

Nombre científico: Equisetum arvense L.

Familia: Myrtaceae

Cualidades atribuidas: Diurético, adelgazante, desinflama vejiga y riñón.

D) ACEITILLA

Nombre científico: Bidens pilosa L.

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Contra la diabetes, diurético, -
pectoral y ayuda en los transtor
nos menopáusicos.

E) AJO

Nombre científico: Allium sativum L.

Familia: Liliaceae

Cualidades atribuidas: Balsámico, estomacal, hepático, -
callosidades, carminativo, anti-
séptico, fiebre tifoidea, enfer-
medades coléricas, diurético, ex
pectorante, artritis, dispepsia, ex
antiséptico, bronquitis, despara
sitante.

F) DAMIANA DE CALIFORNIA

Nombre científico: Turnera difusa var. aphrodisiaca
Will.

Familia: Turneraceae

Cualidades atribuidas: Debilidad muscular, debilidad ner
viosa, como afrodisiaco, inflama
ciones del sistema respiratorio,

en caso de espermatorrea, en la orquitis con tendencia a la atrofia del testículo, diabetes, impotencia sexual, aperitiva.

G) DIENTE DE LEON

Nombre científico: Taraxacum officinale Web.

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Tónico, aperitivo, laxante, colagogas, dispepsia, en las afecciones del hígado y cirrosis hepática.

H) ESTAFIATE

Nombre científico: Artemisa mexicana Willd.

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Parásitos, aperitivo, contra la solitaria, regula la menstruación, calmante de histeria, epilepsia.

I) GORDOLOBO

Nombre científico: Gnaphalium americanum

Familia: Compositae

Cualidades atribuidas: Bronquitis, ayuda a la circulación sanguínea logrando la desa-

parición de las hemorroides y --
 las várices, en la expectora----
 ción, para el asma de origen car_
 diaco, edema y enfisema pulmo---
 nar.

J) HIERBA BUENA O YERBABUENA

Nombre científico: Mentha piperita L.

Familia: Labiatae

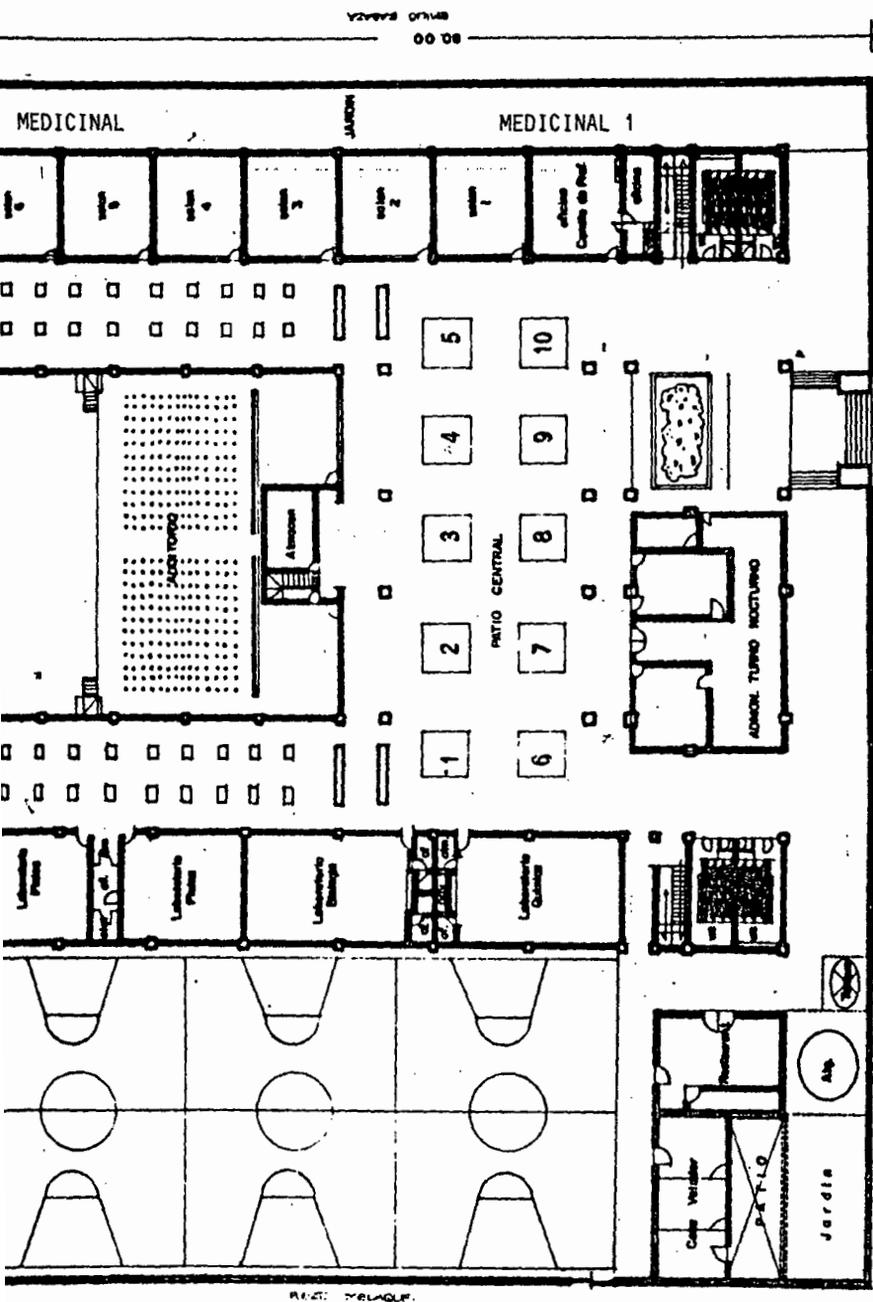
Cualidades atribuidas: Transtornos gastrointestinales, -
 cólicos intestinales, reduce eva
 cuaciones, actúa como ligero an-
 tiséptico intestinal, acción su-
 dorífica, en caso de bronquitis-
 disminuye las secreciones cata--
 rrales.

K) RUUDA

Nombre científico: Ruta graveolens L.

Familia: Rutaceae

Cualidades atribuidas: Antiespasmódico, emenagogas, qui
 ta dolor de cabeza, abortiva, có
 licos hepáticos, histeria, epi--
 lepsia, mata piojos y larvas.



PROF. DELAQUE.

00 00

100.00

ALUMNO DEL CASTILLO

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESC. PREPARATORIA No 2.
 ESCALA 1: 1:2,000
 ELABORADO Por: Javier Guzmán G.

PLANTA BAJA

PLANO DE LA ESCUELA PREPARATORIA No. 2 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FIGURA-NO. 1.

L) TE DE LIMON

Nombre científico: Andseopogon citratus (DC) Staff
 Familia: Gramineae
 Cualidades atribuidas: Desinflama el estómago e intesti
 no, calma cólicos, diurético.

5.2 Arboles en las Jardineras (1 - 10)
(Ver Figura No. 1)

1) ARRAYAN

Nombre científico: Psidium sartorianum
 Familia: Myrtaceas
 Cualidades atribuidas: Principalmente es comestible e -
 industrial para obtener pecta---
 tos de calcio y su madera puede
 utilizarse en la construcción de
 muebles y artesanías finas.

2) AZALEA

Nombre científico: Rhododendron indicum
 Familia: Ericáceas
 Cualidades atribuidas: Como plantas de ornato en jardín
 y aunque con resultados muy infe
 riores, también se pueden colo--
 car en el balcón, donde estas -
 plantas acusan la incidencia so-

lar estival y la escasa humedad-atmosférica provocada por la humedad de los muros.

Las azaleas se emplean en jardín para componer grupos sobre el prado, en declives, junto a rocallas o a lo largo de los caminos.

3) DURAZNO

Nombre científico: Prunus persica
Familia: Rosaceae
Cualidades atribuidas: Es comestible e industrial para fabricar concentrados.

4) FRESNO

Nombre científico: Fraxinus udhei
Familia: Oleáceas
Cualidades atribuidas: Para la decoración del jardín.

5) GUAYABO

Nombre científico: Psidium guayaba
Familia: Myrtaceae
Cualidades atribuidas: Uso ornamental y comestible, para guayabate, jaleas y vitamina C.

6) MANGO

Nombre científico: Mangifera indica

Familia: Anacardiáceas

Cualidades atribuidas: Por su fruto, principalmente, - aunque también se le usa como árbol decorativo.

7) OBELISCO

Nombre científico: Hibiscus rosas-sinensis

Familia: Malváceas

Cualidades atribuidas: Para la decoración del jardín o del balcón, cultivando en plena tierra o en grandes macetas (60-cm de profundidad y 50 cm de ancho).

8) PALMA DATILERA

Nombre científico: Phoenix dactylifera

Familia: Palmáceas

Cualidades atribuidas: Constituye un buen elemento decorativo, tanto en jardines y balcones, como para interiores. Es esencial, no obstante, saber ambientar los diferentes ejemplares para no crear desarmonías -

con el paisaje que las rodea.

9) SAUCE

- Nombre científico: Salix babylonica
Familia: Salicaceas
Cualidades atribuidas: Como elemento decorativo para -
jardín, sobre todo, al borde de
estanques o corrientes de agua, -
se puede cultivar, asimismo, en
macetas muy grandes a 60 o 70 cm
de profundidad.

10) TUYA

- Nombre científico: Thuja occidentalis
Familia: Pináceas
Cualidades atribuidas: Como ejemplares aislados, en gru
pos, para la formación de setos-
tupidos, para el cultivo en mace
tas (70 cm de altura), para la -
decoración de jardines rocosos o
escarpadura, al menos en lo que-
respecta a las variedades de me-
nor tamaño.

VI. RESUMEN

La finalidad de los jardines botánicos será introducir plantas de las regiones tropicales y templadas del mundo para su cultivo con fines ornamentales, económicos, o ambos. Estodió como resultado que la mayoría de los jardines tuviesen colecciones muy similares.

Desde el siglo XVII se viene practicando este intercam--bio. En aquel entonces ni siquiera se concebía la posibilidad de que las plantas se pudiesen extinguir y poco se pensaba en que la flora local, por lo general de los trópicos, estaba -mermando; que con unas pocas excepciones, las áreas que requerían mayor conservación eran precisamente aquellas en las que poco o nada se hacía al respecto.

A medida que se registran y se aprecian los peligros de los cambios que el hombre está introduciendo en las áreas naturales del mundo, se está reconociendo a los jardines botánicos como centros que ofrecen la oportunidad de salvar de la -extincióna muchas especies.

Puede decirse entonces, que los jardines botánicos modernos son centros dedicados al estudio y protección de la flora local y de la introducida, que preservan y cultivan para la -educación, deleite e inspiración del público en general. Sus-

objetivos podrían quedar bajo los siguientes encabezados: -- exhibición y propagación de la flora, conservación de especies, centro de reproducción de plantas ornamentales y de cultivos con fines económicos, centro de investigación multidisciplinaria, banco genético, centro de educación ecológica a todos los niveles de escolaridad; orientación técnica a horticultores y comerciantes de plantas y enseñanza de la importancia social, económica y biológica del manejo adecuado de las plantas y de los peligros de una sobreexplotación, divulgación científica, técnica y de interés general (publicaciones, carteles, seminarios, conferencias, exhibición de películas, etc., con discusión abierta); área de parque público para recreo, centro cultural y de atractivo turístico.

Sin embargo, varios de estos objetivos han sido tratados con severas críticas, negativas y positivas.

Entre las negativas se destacan: que los colectores podrían estar reduciendo las poblaciones al no coleccionar correctamente, o acelerando la desaparición de especies silvestres, al estarse llevando los últimos ejemplares que quedan de algunas de ellas; que lo que los jardines botánicos logran rescatar son especímenes y no especies; que los colectores inadvertidamente, crean competencia con la gente de campo, que siente que otros se están beneficiando con la colecta de plantas silvestres; que el contingente genético en los jardines botánicos podría llegar a ser distinto del silvestre; así como la introducción no controlada de plantas, podría traer plagas y enfermedades o incrementar la dispersión de estas.

Y entre las positivas se han señalado las siguientes: - que las colecciones y la propagación de plantas, efectivamente, podrían salvar de la extinción a algunas especies; que - tal colección podría emplearse para restablecer plantas al - campo, si logran superarse los factores que están causando su desaparición; que si la planta no puede sobrevivir en condiciones silvestres, podría mantenerse bajo cultivo.

Los jardines botánicos juegan un papel importante en la preservación y rescate de los recursos naturales. Como ya se mencionó anteriormente, son centros de protección y educación y en ellos se realizan: estudios de recursos y actividades de conservación de la flora; demostración e información al público de la importancia que tienen las plantas para la vida; investigaciones biológicas, clasificación y utilización de las plantas; y por último, desarrollo de técnicas para propagar - las especies en peligro de extinción.

Se realizan estudios detallados sobre el cultivo de plantas, datos ecológicos, especialmente para crear sistemas o métodos de propagación, proveer la información necesaria para - manejar eficientemente las reservas y restablecer posterior-- mente las especies en el campo, cuando es posible.

Un buen número de plantas en peligro de extinción existen exclusivamente en islas oceánicas y no en otras partes del - mundo. Muchos ejemplares de plantas en peligro de extinción sólo existen en cultivo en jardines botánicos. Ejemplos de lo - anterior son *Juania australis*, en la isla Juan Fernández; *Berberidop--*

sis corallina, *Fremantodendron mexicanum* y *Licnothanus floribundas*. Un árbol endémico de la isla de Pascua, *Sophora toromino* (Phil) Skottel, está en una colección de plantas en el Jardín Botánico de Goteborg en Suecia. Thor Heyerdahl recolectó semillas del último árbol y las envió a ese jardín.

Aquí en México, se descubrió recientemente *Zea perennis*, cerca de Ciudad Guzmán y *Magnolia dealbata* en Huayacocotla. Estas especies se encuentran en el Jardín Botánico Francisco Xavier Clavijero.

Las plantas silvestres en cultivo, son muy importantes para el futuro, entre otras razones, por sus propiedades de resistencia a enfermedades.

Uno de los problemas mayores lo ocasionan algunos viveristas comerciantes y colectores, porque muchos quieren ganar más dinero sin pensar en la conservación de la naturaleza. La causa principal de ello se debe a que algunos necesitan tener más plantas distintas, que los otros coleccionistas que también lo hacen sin respetar a la naturaleza.

Cuando se publican nuevas especies de una localidad, es típico que algunas personas vengán al lugar y rapiñen el paisaje de todo lo que encuentran, para después venderlo a un precio exorbitante.

Por lo anterior, es importante notar una vez más, la función educativa del jardín botánico como vehículo para hacer sentir a la gente, en general, la vulnerabilidad de las plantas a los cambios en el ambiente. A diferencia del concreto o

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARIAS Carbajal. 1990. Plantas que curan y matan. Editores Mexicanos Unidos. 6a. reimpresión.
- 2.- BAILEY L. H. 1949. Manual of cultivated plantas. New York.
- 3.- DIAZ J. Luis. 1976. Indice y Sinonimia de las Plantas Medicinales de México. IMEPLAM.
- 4.- FONT Quer P. 1980. Plantas Medicinales. El Dioscórides - Renovado. Ed. Labor, S.A. México.
- 5.- GRAHAM Pattison. 1984. Qué es un Jardín Botánico. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Primera edición. Xalapa, Ver.
- 6.- MARTINEZ M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos. Fondo de la Cultura Económica.
- 7.- ----- 1990. Plantas Medicinales de México. Ed. Botas. 6a. edición.
- 8.- RZEDOWSKI J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- 9.- ----- 1979. Flora Fanorogámica del Valle de México.
- 10.- VAZQUEZ Soto et al. 1978. Botánica Forestal. Escuela Na-